# P. N. Sprengels

# Handwerke

## und

# Künste

## in Tabellen.

### Mit Kupfern.

---

## Beschluß der Metallarbeiter

### nebst einem Register.

---

Fortgesetzt

von

D. L. Hartwig.

## Achte Sammlung.

---

Berlin,
im Verlag der Buchhandlung der Realschule.
1771.

# Inhalt.


I. Der Kleinuhrmacher S. 1.
Verfertiget 1) Gewöhnliche Taschenuhren. Man hat eine solche Uhr zergliedert 2, ihre Berechnung 14, und Bearbeitung 20 gezeiget. 2) Repetiruhren 60. Der Anhang giebt einige Nachricht von den Harfenuhren 77, Flötenuhren 91, und dem Glockenspiel 103.

II. Der Uhrgehäusemacher S. 106.
tieft aus Silber: Gold: und Dombakblech 107, mit einigen einfachen Instrumenten 108, die Gehäuse einer Taschenuhr auf, und setzt die Theile zusammen 113:223.

III. Der Schriftgießer S. 124.
schmelzt aus Eisen und Bley eine Composition 125, aus welcher er, vermittelst seines Instruments 129, gewöhnliche 141, und unterschnittene Schriften 151 gießt, und sie poliret 155. Nahmen der bekanntesten Schriften 159.

IV. Der Buchdrucker S. 165.
Der Setzer setzt vor seinem Schriftkasten 167 die Zeilen in einem Winkelhacken 178, fügt aus diesen Columnen zusammen 186, die er in einer Form 205 zum Druck vereiniget. Der Corrector 207 und Setzer 213 corrigiren den gesetzten Bogen, und der Drucker druckt ihn endlich mit Buchdruckerfarbe 217 auf angefeuch-

feuchteten Pappier 220 mit der Buchdrucker-
preße 221 ab.

V. Der Kupferstecher und Kupferdrucker
241. Der Künstler sticht entweder auf einer Kupferplatte 242 mit dem Grabstichel 244, oder er etzet 257. Von der schwarzen Kunst 273. Der Kupferdrucker druckt auf der Kupferpresse 277 die verfertigten Kupferplatten ab 281.

VI. Der Mechanicus S. 285.
1) Instrumente zum Zeichnen z. B. der Reißcirkel 287, der Transporteur 197, das Linial 305, der Triangel und das Winkelmaaß 307.
2) Instrumente zum Feldmessen: die Meßkette 308; die Nuß zum Stativ 309. 311. nebst einer Zergliederung der Drehbanke, womit man Schrauben schneiden kann; die Mensul 323; die Boußole 325; das Astrolabium nach der gewöhnlichen 332 und verbeßerten Art 338; Nivelirinstrumente 342. 3) Markscheideinstrumente 346. 4) Statt der optischen und astronomischen Instrumente, die man aus guten Gründen nicht berühret hat, ist die Froschmaschine 353 eingeschaltet worden. 5) Physicalische Instrumente: die Probirwage 358, die Gradwage 370, der Feuermesser 372, die Lieberkühnische Luftpumpe 373, die Compreßionsmaschine 385, die Elektrisirmaschine 386.

# Erster Abschnitt.

## Der Kleinuhrmacher.

### Inhalt.

Daß die elastische Kraft der Feder in einer Federuhr, und also auch in einer Taschenuhr, nach und nach abnimt, und daß dieser Fehler der Feder einen Einfluß in das Räderwerk der Uhr hat, wenn man ihm nicht zuvorkommt, dis alles weiß der Leser schon aus dem letzten Abschnitt der vorigen Sammlung. Bey einem so kleinen Werke, als die Taschenuhr ist, fallen die Mängel um so viel eher in die Augen, zumal da sie der Besitzer bey sich trägt, und bey allen Vorfällen des Lebens zu Rathe zieht. Hiezu kommt, daß die feine Welt eine richtige Taschenuhr als ein Stück der Galanterie ansiehet. Ist es daher zu bewundern, daß geschickte Uhrmacher, insbesondere in Frankreich und England,

mit allen Kräften darauf gedacht haben, diesen künstlichen Werken die möglichste Genauigkeit zu geben. Insbesondere wandten diese Künstler ihre Aufmerksamkeit auf die Feder nebst ihrer Schnecke, auf das Verhältniß der Räder und Getriebe gegen einander, und auf die Unruhe mit ihrer Spiralfeder, denn von diesen Stücken hängt vorzüglich die ganze Richtigkeit der Uhr ab. Man wird in diesem Abschnitt von den gedachten und allen ähnlichen Stücken, bey der Beschreibung einer gewöhnlichen vier und zwanzig Stunden Uhr, das brauchbarste beybringen, und zum Beschluß die Neugierde des Lesers noch durch die Zergliederung des Repetirwerks einer Taschenuhr zu befriedigen suchen. Anhangsweise soll noch endlich von den sogenannten Spieluhren das nöthige gezeiget werden.

# I. Beschreibung einer Taschenuhr, die wenigstens vier und zwanzig Stunden in einem Aufzuge gehet.

## A. Zergliederung einer solchen Uhr.

Das Gehwerk jeder Taschenuhr ist in einem Kreise dergestalt zwischen zwey Boden angebracht, daß die Räder den Raum zwischen den Boden ausfüllen. Die beyden Boden werden durch vier künstliche Pfeiler von einander entfernt, und zugleich zusammen gehalten. In der Folge wird man den Boden, worauf das Zifferblatt ruhet, jederzeit den Oberboden, den entgegengesetzten

aber

aber den Unterboden nennen. Zwischen dem Oberboden und dem Zifferblatt ist das Weiserwerk angebracht. Auf der Kupferplatte Tab. I. stellt die I. Fig. die Räder auf dem Oberboden in derjenigen Lage vor, wie man sie von oben entdecket, wenn der Unterboden abgenommen wird. Da aber in einer solchen Zeichnung der Zusammenhang der Räder und Getriebe nicht deutlich in die Augen fällt, so ist man der ganz guten Gewohnheit einiger Schriftsteller gefolget, und hat in der II. Fig. die Räder und Getriebe hinter einander in einer Reihe abzeichnen lassen. Fig I. stellt den Oberboden auf der innern, Fig. VI. auf der äußern Seite dar, so wie Fig. XVI. den Unterboden auf der innern, Fig IX. aber auf der äußern Seite vorstellet. Der letzte ist deshalb etwas kleiner, als der Oberboden, damit sich das Werk in das runde Gehäuse passe.

Die wirkende Kraft der Uhr hängt von einer Feder ab, die sich in einigen Umgängen um einen Federstift Fig. I. und II. e f in dem Federhause g h windet, und sich gegen die Wand dieses Federhauses lehnet. Das Federhaus ist ein hohler meßingener Cylinder, der auf allen Seiten verschlossen ist. Die Feder in diesem Gehäuse, ein dünnes und elastisches Stahlblech, hat an jedem Ende ein Loch. Das Loch an dem innern Ende wird in einen Hacken an dem Federstift e f eingehackt, das Loch in dem äußersten Ende der Feder kommt aber vor ein Loch i auf der Seite des Federhauses zu liegen. In die beyden

letzten Löcher, die sich unter einander decken, hackt man einen kleinen Hacken an der Kette ik ein, denn diese Kette vereinigt die Feder nebst dem Federhause mit der Schnecke lm, die man auch wol, wegen ihrer kegelartigen Gestalt, die conische Schnecke zu nennen pfleget. Mit dieser Schnecke wird das Schneckenrad hm durch ein Gesperre Fig. I. h vereiniget. An der Grundfläche Fig. X. h der Schnecke lm ist nemlich ein Sperrad, und auf dem Schneckenrade hm unter h ein Sperrkegel mit einer Feder, gerade wie bey den Stubenuhren. 7. Samml. 218. S. Die Welle des Schneckenrades durchbohrt den Unterboden der Uhr, und bildet gewöhnlich über demselben einen Zapfen F. II. l. Auf diesen steckt man beym Aufziehen den Uhrschlüssel. Gesetzt nun, die Uhr ist abgelaufen, oder deutlicher zu reden, die Kette hat sich von der Schnecke lm ab, und um das Federhaus gh gewickelt, und die Feder hat sich wieder so weit ausgedehnet, als die Weite des Federhauses gh es erlaubet; gesetzt ferner, man drehet mit dem Uhrschlüssel auf dem Zapfen l die Schnecke lm, und zugleich das Federhaus gh vermittelst der Kette ik links um, so wird sich die Kette um die schraubenartigen Umgänge der Schnecke von m bis l wickeln, und die Feder in dem Federhause gh spannen. Der Federstift fe mit dem vereinigten Ende der Feder ist nemlich unbeweglich, aber das Federhaus gh mit dem andern Ende der Feder drehet sich ungehindert auf dem Federstift um. So oft

also das Federhaus von der Kette einmal umgedrehet wird, eben so oft wird sich ein Umgang der Feder dem Federstift fe nähern, und hiedurch wird die Feder bey jeder neuen Umwälzung des Federhauses gh um einen Umgang gespannet. Gewöhnlich muß die Schnecke lm beym Aufziehen siebenmal umgedrehet werden, oder mit andern Worten gesagt, sie hat sieben Schraubengänge. Sie ist aber oben dünn und unten stark, das Federhaus aber durchgängig gleich dick. Daher kommt es, daß sich das Federhaus gh gewöhnlich nur viermal umwälzet, unter dessen daß man die Schnecke lm siebenmal beym Aufziehen umdrehet. Doch ist dis nicht allgemein zu verstehen, denn wenn die Schnecke lm schwach, das Federhaus gh aber groß ist, so drehet sich das Federhaus auch wol weniger, als viermal um. Hieraus fließet, daß sich überhaupt die Feder bey jeder Umwälzung des Federhauses um einen Umgang dem Federstift fe merklich nähert. Drey bis vier Umgänge der Feder bewegen die Uhr 28 bis 30 Stunden, der fünfte bleibt aber jederzeit gespannet, selbst wenn die Uhr abgelaufen ist, und hält in diesem Fall die Kette auf dem Federhause und der Schnecke gespannet. Hat aber die Schnecke lm nur sechs Umgänge, so wird die Feder gleichfalls weniger gespannet, als bey sieben Umgängen. Dis wird sich weiter unten deutlicher ergeben. Wenn man die Schnecke lm beym Aufziehen umdrehet, so schleift sich der Sperrkegel auf dem Schneckenrade hm über

die Sperrzähne Fig. X. h unter der Schnecke weg. Daher wird dieses Rad beym Aufziehen nicht beweget, denn hiedurch würde der gewöhnliche Lauf des Räderwerks gestöret werden. Nach dem Aufziehen greift aber der Sperrkegel wieder in das Sperrad, und die Schnecke l m F. II. wird mit dem Schneckenrade h m vereiniget. Die Feder sucht sich von der Rechten zur Linken wieder auszudehnen, und zieht durch die Kette i k die Schnecke l m, und zugleich das Schneckenrad h m nach eben dieser Richtung. Dis Rad setzt die übrigen Räder und Getriebe in Bewegung, und dis ist der wesentliche Mechanismus einer Taschenuhr. Es frägt sich hierbey nur noch, weshalb man mit dem Federrade h m die kegelartige Schnecke l m verknüpft? Hiedurch hebt eben der Uhrmacher den ungleichen Zug der Feder. Man verwandele in Gedanken die sieben Umgänge oder Schraubengänge der Schnecke in eben so viel Scheiben oder Räder, und entsinne sich, daß ein größeres Rad auch eine größere Kraft äußert, als ein kleineres. Dis letzte läßt sich leicht auf den gegenwärtigen Fall anwenden. Diejenigen, welche Uhren besitzen, wissen aus der Erfahrung, daß die Feder gleich nach dem Aufziehen die Schnecke l m in ihrem obersten und kleinsten Umgange k ziehet; nach vier Stunden aber in dem zweyten u. s. w. Die Feder äußert also ihre ganze Kraft, wenn die Schnecke in dem kleinsten Umgange von der Kette gezogen wird. Wird die Schnecke aber von der Kette in dem zweyten

ten Umgange beweget, so läßt die Kraft der Feder schon etwas nach, und also auch bey den übrigen Umgängen. Um so viel aber die Feder bey dem zweyten Umgange schwächer zieht, als bey dem ersten, um so viel stärker ist der zweyte Umgang der Schnecke. Folglich wird durch die zunehmende Stärke der Schnecke die abnehmende Kraft der Feder beständig ersetzet.

Was den Zusammenhang der übrigen Räder betrift, so lehrt der Augenschein in der I. und II. Fig. daß das Schneckenrad h m, durch das Getriebe m, das Minutenrad n; dieses, durch das Getriebe o, das kleine Bodenrad p unter den Unterboden beweget; und daß von dem letzten Rade, durch das Getriebe q, das Kronrad r in Bewegung gesetzt wird. Die Wellen aller dieser Räder stehen senkrecht zwischen den beyden Boden, aber die Welle des Steigrades s, das von dem Kronrade durch das Getriebe t beweget wird, liegt horizontal. Diese Welle wird daher von dem Steigradkloben u und dem steifen Kloben d s getragen, und diese sind an dem Unterboden Fig. XVI. befestiget. In dem letzten Kloben läuft überdem noch eine Spindel Fig. II. v w, die in s und x zwey Spindellappen hat. Daher erhält auch der steife Kloben zwey Ausschnitte, worin sich diese Spindellappen frey bewegen. Die Spindellappen sind vorne gleichfalls, wie bey den Stubenuhren, abgeschärft, und die Zähne des Steigrades s auf einer Seite nach einem Cirkelbogen ausgeschnit-

ten, weil sich die Spindellappen im Kreise bewegen. Ein Spindellappen schwebt in der Luft, wenn der andre in einen Zahn des Steigrades greift, gerade wie bey der Tafeluhr. 7 Saml. 303. S. Ehe man aber von diesem wichtigen Stück der Uhr weiter redet, wird es nöthig seyn, den Leser mit der Anzahl der Zähne jedes Rades, und der Triebstöcke bekannt zu machen. Gewöhnlich giebt man anjetzt allen vier und zwanzig Stunden Uhren folgende Zähne und Triebstöcke:

| | | Zähne der Räder. | Triebstöcke. | | Umlaufszeit. |
|---|---|---|---|---|---|
| Steigrad | (s) | 15 | 6 | (t) | 8 |
| Kronrad | (r) | 48 | 6 | (q) | 8 |
| Kleinbodenrad | (p) | 48 | 6 | (o) | 9 |
| Minutenrad | (n) | 54 | 12 | (m) | 4 |
| Schneckenrad | (hm) | 48 | | | |

Bereits in der vorigen Sammlung S. 303 hat man erinnert, daß man das erste Getriebe der Federuhren jederzeit stark macht, um die schwache Kraft der Federn zu verstärken. Daher hat auch hier das Getriebe m 12 Triebstöcke. Man kehret nun zu der Spindel v w zurück.

Wenn der Uhrmacher gleich allen Fleiß anwendet, die Zähne eines Rades gleich groß zu machen, so kann er es doch nie zu einer vollkommnen Gleichheit bringen. Eben dis gilt von den Triebstöcken eines Getriebes. Dieser Fehler hat nothwendiger Weise die Folge, daß sich die Räder in einem Augenblick der Zeit langsamer oder geschwinder bewegen, als in dem andern. Hie-

zu kommt, daß man diese Uhren bey sich trägt, und daß die Räder zum öftern einer Erschütterung ausgesetzet sind. Gleichwol muß sich das Minutenrad n jederzeit in seiner Bewegung gleich bleiben, denn dieses Rad beweget den Minuten: und Stundenzeiger, wie die Folge lehren wird. Aus dieser Ursache hat man die Spindel v w mit den Spindellappen s und x angebracht, die stets wechselsweise in die Zähne des Steigrades s greifen, und dieses Rad, zugleich aber auch die verknüpften Räder nöthigen, einmal gerade so geschwinde, als das andre Mal zu laufen. Mit dem Spindellappen muß daher eine Kraft vereiniget seyn, die sich in ihrer Bewegung stets gleich bleibet. Ein Pendul ließ sich bey diesen Uhren nicht anbringen, und man wählte daher eine **Unruhe** v, die auf der Spitze der Spindel befestiget ist. Sie läuft auf dem Unterboden der Uhr Fig. IX. unter einem fliehenden Kloben F G, der die Spitze der Spindel v gleichfalls festhält. Unter der Unruhe muß man sich eine dünne Scheibe von Meßing oder Stahl vorstellen, die drey Kreuzschenkel hat. Punktirt kann man sie unter dem fliehenden Kloben F. IX. F G bemerken. Diese Scheibe wird von den Spindellappen hin und her bewegt, und da sie durchgängig gleich schwer ist, so bleiben sich ihre Schwingungen ziemlich gleich. Eine abgemessene Gleichförmigkeit der Schwingungen läßt sich freilich nicht erwarten, zumal wenn die Uhr durch eine äußere Kraft erschüttert wird. Daher kann

man sich auf die alten Uhren nicht verlassen, bey welchen man dieser Unrichtigkeit noch nicht abgeholfen hat. Die neuen Uhrmacher bringen dieserhalb unter der Unruhe die Spiralfeder F. VII. ABC an, wodurch sie ziemlich den gehoften Zweck erreichen. Eine solche Stahlfeder ist nicht viel stärker, als ein Haar, und das eine Ende B wird unter der Unruhe an der Spindel, das andre C aber auf dem Unterboden befestiget. Die VII Fig stellet diese Feder ohne die Unruhe und den fliehenden Kloben vor, die sonst die Feder decken. Sie windet sich drey bis viermal um die Spindel B. Die Kraft der Spiralfeder bleibt sich jederzeit gleich. Sie hält daher die Unruhe zurück, wenn sich diese einmal stärker, als das andre bewegen will. Zugleich hat diese Feder den Nutzen, daß man sie verkürzen, und hiedurch die Unruhe nöthigen kann, schneller zu schlagen, wenn die Uhr zu langsam gehet. Es ist für sich begreiflich, daß man die Feder verlängert, wenn die Uhr zu geschwinde gehet. Der Uhrmacher stellet die Feder auf das genaueste, wenn er den fliehenden Kloben abnimt, und die kleine Rolle B umdrehet, die an dem innern Ende der Feder sitzt, und auf der Spindel unter der Unruhe steckt. Aber schon der Besitzer der Uhr muß im Stande seyn, diese Feder zu verkürzen und zu verlängern, und dieserhalb ist der Rücker angebracht. Man wird die Einrichtung des Rückers neben der Spiralfeder F. VII. deutlich bemerken. Die Spiralfeder bewegt sich nemlich auf dem Unterbo-

terboden in einer Vertiefung Fig. IX. die durch den Flügel HI entstehet, ein abgesondertes Stück, das auf dem Unterboden angeschroben ist. An dem Rande dieser Vertiefung liegt ein Stück von einem Ringe, das man den Rücker F. VII. A D nennt. Er hat auf seiner Stirn kleine Zähne, die in die Zähne eines kleinen stählernen Wechsels E greifen. Man kann also den Rücker hin und her verschieben, nachdem man den Wechsel E rechts oder links umdrehet. Der Rücker hat an einem Ende eine kleine Gabel oder Klammer A, durch deren Spalte die äußerste Spitze der Spiralfeder gesteckt, und endlich mit einem Kloben C auf dem Unterboden befestiget wird. Der Augenschein lehrt in der Zeichnung, daß die Spiralfeder kürzer wird, wenn man den Rücker A D, und zugleich seine Klammer A nach der Richtung A D verschiebt, und daß sie umgekehrt länger wird. Ueber dem Wechsel E liegt eine silberne Rückerscheibe Fig. IX. K auf dem Unterboden, die dergestalt durch einen Zapfen mit dem Wechsel zusammenhängt, daß, wenn man mit dem Uhrschlüssel auf dem gedachten Zapfen die Scheibe K Fig. IX. verschiebt, auch zugleich das Getriebe E Fig. VII. umgedrehet wird. Aus dem Zusammenhang erhellet, daß die Spiralfeder kürzer wird, wenn man dem Rücker rechts umdrehet, im Gegentheil aber länger. Bey den innern Theilen der Taschenuhr bleiben nur noch einige Kleinigkeiten zu beschreiben übrig. Auf dem Federstift fe Fig. II. steckt erstlich unter dem

Feder-

Federhause g h ein Stirnrad mit schiefen Zähnen, worin eine kleine Schraube y greift. Mit dieser Schraube ohne Ende kann man den Federstift e f, dessen Zapfen übrigens ziemlich fest in den beyden Boden sitzen, etwas umdrehen, und das innere Ende der Uhrfeder nöthigen, sich zum Theil fest an den Federstift anzulegen. Es läßt sich aber auch hiedurch das Ende der Feder, das sich um den Federstift geleget hat, wieder abwickeln. Wer siehet nicht, daß der Uhrmacher die Uhrfeder durch diese Schraube ohne Ende verkürzen und verlängern, und zugleich ihre Kraft vermehren und vermindern kann? Zweytens sitzt auf der Spitze k der Schnecke l m F. II. ein Hacken k, neben welchen ein Stück Stahl, das man die Stellung nennt, auf dem Unterboden lieget. Die Stellung ist mit einem Gewinde an einem kleinen Kloben auf dem Rande des Oberbodens befestiget, aber so, daß sie nicht tief hinabsinken kann. Ueber die Stellung greift eine Feder. Auf dem Unterboden Fig. XVI. fällt alles dis deutlich in die Augen. k ist der Hacken auf der Schnecke, z die Stellung, und α ihre Feder. Die Uhrfeder könnte leicht springen, wenn man sie beym Aufziehen zu stark spannete. Preßt aber die Kette, wenn sie sich beym Aufziehen in die oberste Windung der Schnecke legt, die Stellung z gegen den Unterboden c d, so fällt der Hacken k gegen die Stellung, und hindert, daß man die Schnecke nicht weiter umdrehen kann. Auf diese Art ist die

Uhrfe-

Uhrfeder gesichert. Die Schnecke drehet sich zwar gegenseitig um, wenn die Uhr gehet, und der Hacken k mit der Stellung z hindert die Bewegung nicht, so lange die Schnecke von der Kette in dem ersten Umgange gezogen wird. Alsdenn würde ihr aber die Stellung hinderlich seyn, wenn diese nicht von der Feder « hinabgepresset würde.

Daß das **Weiserwerk** zwischen dem Oberboden F. VI. a b und dem Zifferblatt F. XIV. lieget, hat man bereits oben gesagt. Die Theile dieses Weiserwerks, welche die II. Fig. im Durchschnitt, die VI. Figur aber auf dem Oberboden körperlich vorstellet, sind diese: Der Wellbaum des Minutenrades n Fig. II. VI. springt vor dem Oberboden a b etwas vor, und auf den vorstehenden Theil ist ein stählernes Rohr mit einem Getriebe ß fest aufgesteckt. Dieses Getriebe hat 12 Stöcke, und greift in die Zähne eines meßingern Wechsels γ mit 36 Zähnen. Der Wechsel beweget sich blos auf einem Zapfen, der in den Oberboden eingeschroben ist, und auf eben diesem Zapfen steckt auch das meßingene Getriebe δ, welches mit dem Wechsel unmittelbar zusammen hängt, und sich mit diesem in gleicher Zeit umdrehet. Das Getriebe ϑ hat 10 Stöcke, die das Stundenrad ε, mit 40 Zähnen, in Bewegung setzet. Dieses erhält gleichfalls ein Rohr, womit es auf das Rohr des Getriebes β aufgesteckt wird. Beydes, das Rohr des Stundenrades und des Getriebes durchbohren das Zifferblatt F. XIV, und

auf

auf dem ersten steckt der Stunden: ξ, auf dem letztern der Minutenzeiger ν. Das Getriebe Fig. II. VI. β mit seinem Rohr läuft mit dem Minutenrade n in einer Stunde einmal um, und also auch der Minutenzeiger. Das Stundenrad, und also auch der Stundenzeiger, kommt aber in 12 Stunden nur einmal herum. Denn während daß sich das Getriebe β dreymal, in drey Stunden, umdrehet, wälzet sich der Wechsel γ einmal um, (12:36 = 3) und während der Zeit, da sich dieser Wechsel γ mit dem Getriebe δ in drey Stunden einmal umdrehet, verrichtet das Stundenrad ε in 12 Stunden eine Umwälzung (10:40 = 4 × 3 = 12).

## B. Berechnung der Taschenuhren.

Die Berechnung dieser Uhren folgt eben den Gesetzen, die bereits bey den Stubenuhren, und insbesondre bey den Federuhren, 7 Samml. 241. S. angezeiget sind. Man darf also nur die Anwendung auf die Taschenuhren machen. Vorläufig ist bey diesen Uhren folgendes zu bemerken: 1) Dem Steigrade giebt man jederzeit Zähne nach einer ungleichen Zahl, und insgemein 15. Bey der Berechnung muß diese Zahl gleichfalls verdoppelt werden, 7. Samml. 233 S. 2) Das Minutenrad verrichtet auch bey diesen Uhren in jeder Stunde eine Umwälzung, und hiernach müssen Zähne und Triebstöcke gewählet werden, denn dis Rad bewegt den Minutenzeiger. 3) Zugleich muß man aber auch darauf sehen,

daß

daß die Uhr die bestimmte Zeit in einem Aufzuge gehet. Dis hängt theils von der Anzahl der Zähne des Schneckenrades Fig. I. und II. h m, und der Triebstöcke des ersten Getriebes m ab; theils von der Anzahl der Umgänge der Schnecke l m. Bricht man daher der Schnecke einen Umgang ab, so muß dis bey der Berechnung des gedachten Rades und Getriebes ersetzt werden. Jedesmal zieht der Besitzer zwar seine Uhr nach 24 Stunden auf, weil es aber doch könnte vergessen werden, so giebt der Uhrmacher bey der Berechnung vier bis sechs Stunden zu, und läßt die Uhr 28 bis 30 Stunden in einem Aufzuge gehen. Ein paar Beyspiele werden dis alles hinlänglich begreiflich machen.

a) Die Schnecke einer Taschenuhr, die 28 Stunden in einem Aufzuge gehet, wie diejenige, welche man oben beschrieben hat, erhält 7 Umgänge, und das Schneckenrad Fig. I. II. h m läuft in vier Stunden einmal um. In jeder Stunde schlägt die Unruhe v 17280 Mal, und also in 4 Stunden 69120 Mal. Verdoppelt man noch die Zähne des Steigrades s, so ergeben sich die drey erforderlichen Glieder der Proportion. 7 Samml. 233 S.

30 : 1 = 69120 : 2304

Die gefundene Zahl 2304 hat man bey der Berechnung in die Factoren 8, 8, 9, 4 zerleget. Zu diesen müssen nach Beschaffenheit der Umstände Triebstöcke gesetzet werden, daß sich nemlich das Schneckenrad bey 7 Umgängen der Schnecke

in

in 4, das Minutenrad aber in jeder Stunde einmal umwälzet, und das Getriebe des Minutenrades nicht zu klein wird. S. 8. Insgemein wählt man bey den Triebstöcken die Zahlen 6 und 12, oder 6 und 10. Die Berechnung ist diese:

| | Zähne der Räder. | Trieb-stöcke. | | Umlaufs-zeit. |
|---|---|---|---|---|
| Steigrad s. | | | | |
| in $6\frac{1}{4}$ Sec. | 15 | 6 | (t) | 8 |
| Kronrad r. | | | | |
| in 50 Sec. | 48 | 6 | (q) | 8 |
| Kleinbodenr. p. | | | | |
| in 6 M. 40 Sec. | 48 | 6 | (o) | 9 |
| Minutenrad n. | | | | |
| in 1 Stunde | 54 | 12 | (m) | 4 |
| Schneckenrad h. | | | | |
| in 4 Stunden | 48 | | | |

| | |
|---|---|
| ϗϒϐ | 2304 |
| ϭϬϒϗϬ | 30 |
| ϰϰϰϰϰ | 69120 |

Aus dieser Berechnung ergiebt sich: 1) Daß das Steigrad 2304 Mal umläuft, während daß das Schneckenrad sich einmal umwälzet. Multipliciret man diese Zahl mit den Zähnen des Steigrades doppelt genommen 30, so zeigt das Produkt 69120 an, wie oft die Unruhe während einer Umlaufszeit des Schneckenrades schlägt. Da dieses Rad sich aber in 4 Stunden einmal umwälzet, so darf man nur die letzte Zahl mit 4 dividiren, wenn sich die Schläge der Unruhe

ruhe in einer Stunde, 17280 ergeben sollen. Die letzte Zahl kann noch auf eine andere Art gefunden werden, wenn man nemlich die Umlaufszeit des Steigrades 8, des Kronrades 8, und des kleinen Bodesrades 9 mit einander multipliciret, das Product aber wieder mit den Zähnen des Steigrades doppelt genommen.

$8 \times 8 \times 9 = 576 \times 30 = 17280.$

Denn das Minutenrad, so das kleine Bodenrad bewegt, läuft in jeder Stunde einmal um. 4) Aus dieser Umlaufszeit des Minutenrades ergiebt sich auch die Umlaufszeit des Schneckenrades. Denn aus der obigen Berechnung erhellet, daß sich das Minutenrad während einer Umwälzung des Schneckenrades viermal umdrehet. Das Minutenrad verrichtet aber in jeder Stunde eine Umwälzung, folglich das Schneckenrad in vier Stunden. Bey jeder Umwälzung des letztern wickelt sich die Kette von einem Umgange der Schnecke ab. Multipliciret man also die Umlaufszeit des Schneckenrades, 4 Stunden, mit den Umgängen der Schnecke 7, so findet man die Zahl 28, oder die Stunden, in welchen die Uhr nach jedem Aufzuge gehet. Giebt man also der Schnecke einer solchen Uhr $7\frac{1}{2}$ Umgang, so läuft die Uhr 30 Stunden in einem Aufzuge. Die Umlaufszeit der übrigen Räder in Zeittheilen läßt sich nach der 251. S. der 7. Samml. leicht finden.

b) Die französischen Uhrmacher pflegen, zur Bequemlichkeit der künftigen Besitzer, ihre Uhren sehr flach und klein zu machen. Die beyden

Boden der Uhr rücken hiedurch natürlicher Weise zusammen, und die Schnecke wird kürzer. Einer solchen verkürzten Schnecke könnte man zwar gleichfalls 7 kleinere Umgänge geben, aber man müßte alsdenn eine sehr kleine Kette wählen, und diese ist der Zerbrechlichkeit unterworfen. Daher bricht der Uhrmacher der Schnecke lieber einen, höchstens zwey Umgänge ab, und ersetzt dis dadurch, daß er die Zahl der Zähne des Schneckenrades, und der Triebstöcke des Getriebes auf dem Minutenrade etwas abändert. Alles übrige bleibt, wie bey der ersten Uhr. Erhält die Schnecke 6 Umgänge, so entstehet folgende Berechnung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Steigrad | 15 | 6 | 8 |
| Kronrad | 48 | 6 | 8 |
| Kleinbodenrad | 48 | 6 | 9 |
| Minutenrad | 54 | 10 | 5 |
| Schneckenrad | 50 | | |

Aus der Berechnung, im Zusammenhange mit dem obigen fließet, daß das Schneckenrad in 5 Stunden einmal umläuft, und daß die Uhr, da die Schnecke 6 Umgänge hat, 30 Stunden in einem Aufzuge gehet.

c. Es giebt auch übersetzte Taschenuhren, sie gehen aber nie über und unter 8 Tage. Denn der Besitzer könnte leicht das Aufziehen vergessen, wenn er durch keinen merklichen Zeitraum daran erinnert wird. Eine solche acht Tage Uhr erhält noch außer den übrigen ein Zusatzrad, und hiedurch wird die Schnecke mit dem Schneckenrade genöthiget, langsamer zu gehen. Das Schneckenrad

ckenrad gehet 24 Stunden in einem Aufzuge, und die Unruhe schlägt abermals in einer Stunde 17280, also in 24 Stunden 414720 Mal.

30 : 1 = 414720 : 13824.

Hieraus ergiebt sich leicht nachstehende Berechnung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Steigrad | 15 | 6 | 8 |
| Kronrad | 48 | 6 | 8 |
| Kleinbodenrad | 48 | 6 | 9 |
| Minutenrad | 54 | 10 | 6 |
| Zusatzrad | 60 | 12 | 4 |
| Schneckenrad | 48 | | |

Aus dem Zusammenhang aller Berechnungen wird man ersehen, daß das Minutenrad dieser Uhr in einer, das Zusatzrad in sechs, und das Schneckenrad in 24 Stunden einmal umläuft. Erhält also die Schnecke 7 Umgänge, so läuft die Uhr sieben, bekommt sie 8 Umgänge, so läuft die Uhr acht Tage in einem Aufzuge. Allein durch 8 Umgänge der Schnecke wird die Uhr ziemlich hoch, und daher wählt man die Anzahl der Zähne und Triebstöcke lieber so, daß die Schnecke nur 7 Umgänge bekommt, und die Uhr dem ohnerachtet acht Tage in einem Aufzuge gehet. Z. B.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Schneckenrad | 60 | | |
| Zusatzrad | 60 | 12 | 5 |
| Minutenrad | 54 | 10 | 6 |

Die übrigen Räder und Getriebe bleiben, wie bey der vorigen Berechnung. Das Zusatzrad einer solchen Uhr würde in 6, das Schneckenrad aber in 30 Stunden einmal umlaufen. Die Uhr

gehet also, bey 7 Umgängen der Schnecke, 8 Tage und 18 Stunden in einem Aufzuge. Alle übersetzte Uhren erhalten eine stärkere Uhrfeder, als die gewöhnlichen, weil die Feder bey einer vermehrten Anzahl Räder und Getriebe auch eine stärkere Kraft anwenden muß.

## C. Bearbeitung der Taschenuhr.

Die erste Regel bey der Bearbeitung aller Uhren ist, daß der Uhrmacher jeden Theil der Uhr, und insbesondere die Zähne der Räder nebst den Triebstöcken mit aller Sorgfalt verfertigen, und in allen Fällen, so viel wie möglich, die Reibung vermeiden muß. Alles dis findet um so vielmehr bey einer Taschenuhr statt, da sie von einer so geringen Kraft beweget wird. Zu diesen allgemeinen Gesetzen gesellen sich noch besondere Regeln der einzelnen Theile, die an ihrem Ort sollen angezeiget werden.

a) Mit den beyden **Boden** der Uhr Fig. I. und XVI. macht der Uhrmacher den Anfang seiner Arbeit. Er schlägt starkes Meßingblech so lange, bis es nicht mehr nachgiebt, zeichnet die beyden Boden mit einem Cirkel nach der bestimmten Größe ab, und schneidet sie aus. Sie müssen aber, gerade wie die Räder, auf einem **Drehstuhl** 7. Samml. 260. S. an den Seiten und auf der Stirn mit einem Grabstichel abgedrehet werden. Der Drehstuhl der Kleinuhrmacher weicht weiter nicht von eben diesem Werkzeuge der Großuhrmacher ab, als daß er kleiner ist. Bey sehr kleinen Stücken bedienen sich die

Klein:

Kleinuhrmacher eines Drehstuhls, der etwa zwey Zolle lang und halb so hoch ist. Sie bewegen bey diesem letztern die Rolle auf dem Drehstift 7. Samml. 261. S. mit einem Pferdehaar an einem Bogen. Aber wie groß pflegt ein solcher Boden zu seyn? Vordem machte man die Uhren ziemlich groß, und diese sind noch jetzt unter dem Nahmen der Kastenuhren bekannt. In unsern Tagen wissen die Uhrmacher besser für die Bequemlichkeit der Besitzer zu sorgen, und der Oberboden Fig. I. pflegt selten über $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser groß zu seyn. Ob die Uhr hiedurch an Dauerhaftigkeit gewinne, oder verliere, dis ist eine andre Frage. Wenn sie übrigens fleißig bearbeitet ist, so scheint ihr einiger Abgang an Größe wenig Schaden zu zufügen. Doch gestehen die Uhrmacher gerne ein, daß gar zu kleine Werke nicht dauerhaft sind. Die Pfeiler, welche beyde Boden zusammenhalten, könnten die hiesigen Uhrmacher zwar mit der Feile künstlich ausarbeiten, Zeit und Mühe würde aber nicht bezahlet werden, zumal da man dieselben für einen ziemlichen wohlfeilen Preis aus den englischen Fabriken erhält. Die Engländer haben Maschinen, womit sie diese Pfeiler mit geringer Mühe schneiden. Sie werden in die beyden Boden eingezapft, die Zapfen auf der äußern Seite der Boden verniedtet, und zugleich versenket.

b) Die Größe des Federhauses und der Räder hängt lediglich von dem Raum auf dem Ober-

boden ab, worauf sie sämtlich stehen." Der Uhrmacher entwirft daher auf diesem Boden Fig. I. einen Aufriß oder Kaliber, und mißt nach den beschriebenen Cirkelkreisen die Räder ab. Die IX. Fig. stellt einen solchen Aufriß auf dem Oberboden dar, und man wird suchen, die Größe jedes Kreises begreiflich zu machen. Die Welle des Minutenrades kommt jederzeit in dem Mittelpunkt a Fig. XI. des Oberbodens zu stehen, und aus diesem Punkt werden die übrigen größtentheils gefunden. Etwa eine halbe Linie von diesem Punkt entfernet macht der Uhrmacher einen zweyten Punkt b, um hiedurch die Stärke des Getriebes auf dem Minutenrade anzudeuten. Den Ueberrest b c des Halbmessers a c theilt er in zwey gleiche Theile, und findet hiedurch den Mittelpunkt d des Zapfenlochs für das Schneckenrad. Nunmehr kann sowohl für das Minutenrad, als Schneckenrad ein Cirkelkreis gezogen werden. Wird die Uhr, wie bey den englischen Uhren gewöhnlich ist, auf dem Unterboden durch einen Zapfen aufgezogen, so eröffnet der Uhrmacher den Cirkel von a beynahe bis d, und beschreibt aus a einen Cirkelkreis für das Minutenrad. Von dem Punkt d muß er deshalb etwa um eine halbe Linie zurück bleiben, weil sich sonst das Minutenrad an der Welle des Schneckenrades reiben würde. Wird aber die Uhr auf dem Zifferblatt aufgezogen, wie bey den französischen und Jachtuhren gewöhnlich ist, so durchbohrt der starke Zapfen zum Aufziehen den Oberboden

boden in dem Punkt d, und daher muß der Uhrmacher bey der Beschreibung des nur gedachten Cirkelkreises wol $1\frac{1}{2}$ Linie von dem Punkt d zurück bleiben. Der Kreis des Schneckenrades läßt sich nun mit der Eröffnnng d b gleichfalls ziehen. Das Schneckenrad ragt also über das Minutenrad weg, und daher liegt dieses genau auf dem Oberboden. Ein Halbmesser a e, der mit a c einen rechten Winkel macht, wird dergestalt getheilet, daß a f etwas länger ist als f e. Aus diesem Punkt f wird der Kreis des Federhauses beschrieben, wenn man den Cirkel etwas weniges über den Rand des Bodens aus f eröffnet. Denn das Federhaus ragt um die vorspringende Falze seines Deckels vor dem Boden hervor. Die gedachte Falze schützet die Kette auf dem Federhause. Der Uhrmacher muß bey der Beschreibung dieses Cirkels auf zweyerley sehen. Erstlich, daß er der Welle a des Minutenrades nicht zu nahe kommt, und daß dieser Kreis nicht zu weit in das Schneckenrad c d b hinein gehet. Denn aus dem obigen erhellet, daß auf diesem Rade die Schnecke zu stehen kommt, und daher kann dieser Kreis nicht mehr, als höchstens eine Linie in den Kreis des Schneckenrades hineinspringen. Das Federhaus läuft also zum Theil über dem Minuten- und Schneckenrade. Das kleine Bodenrad wird von dem Minutenrade bewegt, und sein Getriebe muß also neben dem Kreise des Minutenrades zu stehen kommen. Das kleine Bodenrad läuft neben dem Unterboden, und ragt über das

Schneckenrad und Minutenrad weg. So wenig von der Welle des letztern Rades, als der Spitze der Schnecke muß das kleine Bodenrad in der Bewegung gehindert werden. Man theilt daher die Linie d e in zwey gleiche Theile, und zieht mit einer Hälfte aus d einen Kreis. Bis an diesen Kreis kann das kleine Bodenrad sicher über das Schneckenrad c d wegragen. Hat man nun durch Versuche mit dem Cirkel einen Punkt g in einem Durchmesser gefunden, der aus den Punkten f und a beschrieben ist, steht dieser Punkt etwas weniges von dem Kreise des Minutenrades ab, und läßt sich aus demselben ein Kreis ziehen, der nicht über den Kreis d h ragt, und wenig, der Reibung wegen, von dem Wellbaum a abstehet, so bestimmt dieser Kreis die Größe des kleinen Bodenrades. Das Kronrad wird eben so groß, oder doch unmerklich kleiner, als das kleine Bodenrad gemacht. Der Kreis für dieses Rad muß, der Reibung wegen, etwas von dem Punkt g und dem Rande des Bodens abstehen. Das letzte ist deshalb nöthig, damit dieses Rad von dem Gehäuse in seiner schnellen Bewegung nicht gehindert werde. Zieht der Uhrmacher endlich aus dem Mittelpunkt i des Kronrades eine senkrechte Linie i l auf die Linie a k, so zeigt i l die Lage des Wellbaums am Steigrade, l aber die Mitte des steifen Klobens, und zugleich das Zapfenloch an, worin die Spindel läuft. Der steife Kloben ragt von dem Unterboden beynahe bis an das Minutenrad, so weit, daß das

Minu-

Minutenrad nur nicht gestöret wird. Eben diese Höhe erhält auch das Steigrad, doch so, daß es weder an das Minutenrad, noch an den Unterboden anstößt. Aus dem Punkt l kann nun auch ein Kreis für die Unruhe beschrieben werden. Man eröffnet für diesen Cirkelkreis den Cirkel von l bis i, oder, nach der französischen Manier, etwas weniges über i. Nach diesen Kreisen werden nun die Räder verfertiget, denn kleine Mängel lassen sich leicht bey der Zusammensetzung des Räderwerks heben. Die Pfeiler bringt man an solchen Orten an, wo die Lage der Räder einen Raum übrig lässet.

c) Die Feder der Uhr, als die bewegende Kraft, muß im Zusammenhange mit der Schnecke, zuerst in Betrachtung gezogen werden. Das Federhaus F. I. II. g h drehen die neuen Uhrmacher aus einem maßiven und rund gefeilten Stück Meßing aus. Sie bohren durch die Axe dieses messingenen Cylinders ein Loch, und stecken durch dieses einen Drehstift 7. Samml 261. S. Mit diesem Drehstift wird das Stück Meßing auf dem Drehstuhl befestiget, und nicht nur auswendig abgedrehet, sondern auch ausgehöhlet. Bey der letzten Arbeit bedienen sich die Uhrmacher eines Grabstichels, der vorne nach einem rechten Winkel umgebogen ist Fig. XIX. Der Boden und der Ring machen ein Ganzes aus, der Deckel wird aber eingesprenget, wenn er gleichfalls abgedrehet ist. In der letzten Absicht drehet der Uhrmacher in der Mündung des Federhauses eine Falze

aus, in welche er den Deckel hineintreibet. Inwendig bleibet um das Loch in dem Mittelpunkt des Deckels und des Bodens ein Ansatz stehen, der dieses Loch verstärket. Das Federhaus wird von dem Federstift Fig. II. fe getragen, und muß sich auf demselben willig umdrehen, damit die Feder in Absicht des Federhauses keinen Widerstand finde. Ein solcher Stift hat an beyden Enden einen Zapfen, womit er in den beyden Boden ziemlich unbeweglich befestiget wird. In der Mitte bleibt bey der Ausarbeitung ein stärkerer runder Theil stehen, der so lang, als die innere Aushöhlung des Federhauses hoch ist F. XXI. a b. Dieser vorspringende Theil a b trägt das Federhaus. Gerade in der Mitte desselben wird ein Loch c durchgebohret, in welchem ein Stift steckt, der an einer Seite etwas vor dem Federstift vorspringet. Der vorstehende Theil des Stifts wird in einen Hacken verwandelt, der die Uhrfeder an dem Federstift festhält. Der Kleinuhrmacher läßt sich von einem Eisenarbeiter den Federstift aus Stahl schmieden, und giebt ihm durch die Feile seine völlige Ausbildung. Er härtet und polirt ihn gleich einem Wellbaum, wie weiter unten soll gezeiget werden. Man erinnert hier ein für allemal, daß der Uhrmacher nie selbst schmiedet, sondern sich die erforderliche Stücke von Stahl stets schmieden läßt. Unter dem Federhause hat der Federstift einen vierkantigen Zapfen d, auf welchem das Stirnrad zur Schraube ohne Ende Fig. II. y mit einem Stift befestiget wird, doch

so,

so, daß es das Federhaus nicht im mindesten in seiner Bewegung störet. Die Anzahl der Zähne dieses Stirnrades sind willkührlich, doch müssen sie nicht zu schwach seyn, weil sich schwache Zähne leicht in den Schraubengängen der Schraube abnutzen. Die Zähne werden auf dem Schneidezeuge mit der Theilscheibe abgetheilet, und auf eben diesem Instrument ausgeschnitten. Das Schneidezeug der Kleinuhrmacher weicht blos in Absicht der Größe von dem Schneidezeuge der Großuhrmacher ab. 7. Samml. 267. S. Denn die Theilscheibe hat etwa nur zwey Zoll im Durchmesser. Die Schraubengänge der stählern Schraube ohne Ende y findet der Uhrmacher durch Versuche, und höhlt sie mit einer Feile aus. Sie wird mit zwey kleinen stählernen Kloben auf dem Oberboden angeschroben. Einige Uhrmacher bringen statt der Schraube ohne Ende ein Gesperre neben dem Weiserwerk auf dem Oberboden Fig. VI. an. Die Schraube ohne Ende ist aber vortheilhafter, weil man mit dieser die Uhrfeder auf das genaueste im kleinen verkürzen und verlängern kann. Wenn bey übersetzten Uhren die Feder und das Federhaus sehr groß seyn müssen S. 20. und also für die Schraube ohne Ende kein Raum übrig bleibt, alsdenn muß nothwendig ein Gesperre angebracht werden.

Der Zweck des Federhauses ist, die Uhrfeder Fig. XV. zu umgeben, und diese bewegt das ganze Räderwerk. Sie ist also der beträchtlichste Theil der Taschenuhr. Der Uhrmacher läßt sich diese Federn

aus

aus Genf, England, oder Frankreich kommen, und jede Art dieser Federn hat etwas besonderes. Die Genfer Uhrmacher machen ihr Räderwerk sehr klein, und daher ihre Federn dünn, denn die Stärke der Feder muß jederzeit der Größe des Werks angemessen seyn. Die Engländer und Franzosen lieben im Gegentheil ein starkes Werk, und daher auch starke Federn. Die hiesigen Kleinuhrmacher, die sich grösstentheils von dem Repariren der Uhren ernähren, besitzen daher Federn von allen beyden Arten. Hieraus fließt schon, daß der Uhrmacher aus seinem reichen Vorrath an Federn eine solche für seine neue Uhr aussuchen muß, die er für sein Werk am schicklichsten hält. Ihre Fehler muß die Schnecke und die Spiralfeder verbessern. Doch ehe man hievon weiter reden kann, muß erst gezeiget werden, wie der Uhrmacher die Feder in das Federhaus bringet. Bey diesem einzigen Vorfall bedient er sich eines Werkzeugs, das er den Federspanner F. XVIII. nennt. In einem kleinen meßingenen Gehäuse läuft zwischen zwey senkrechten Wänden eine Welle a b, die in b eine kleine Kurbel, und an der benachbarten Wand ein Sperrad c trägt. Zu dem Sperrade gehört bekanntermassen ein Sperrkegel d mit seiner Feder e. Auf der andern Seite springt die Welle a b in Gestalt eines Zapfen a f vor dem Gehäuse vor, und auf dem Zapfen ist ein kleiner Knopf f befestiget. In g und h haben die Wände des Gehäuses Einschnitte nach der Länge. Beym Gebrauch spannt man dis kleine Werkzeug

in

in den Schraubstock. Die Uhrfedern sind zwar, so wie man sie kauft, etwas aufgerollet, aber lange noch nicht so im kleinen, daß sie sich in das Federhaus passen, und eben dis bewerkstelliget der Uhrmacher mit dem Federspanner. Man giebt den Federn schon in den Fabriken an beyden Enden ein Loch, und das in dem innern Ende wird in den Zapfen f der Welle a b des Federspanners eingehacket. Wer sieht nicht, daß sich die Feder um den Zapfen a f wickeln wird, wenn man sie an dem andern Ende ergreift, und die Welle a b mit der Kurbel b umdrehet? Das Sperrad c hindert, daß sie sich nicht wieder aufrolle. Auf die zusammengewickelte Feder steckt der Uhrmacher das offene Federhaus, und setzt auf diese Art die Feder, so lang, wie sie von der Fabrik kommt, in das Federhaus ein. Nach ihrer eigenen Federkraft füllet sie sogleich das Federhaus mit ihren Mindungen aus, und man kann sie mit leichter Mühe von dem Federspanner abnehmen. Nachdem das Federhaus groß, und die Feder lang ist, bestimmt sie selbst die Anzahl ihrer Umgänge, und sie windet sich insgemein 7 bis 12 Mal um den Federstift. Von diesen Umgängen spannet der Uhrmacher, wenn er das Federhaus zwischen den Boden der Uhr befestiget, einen halben Umgang an dem Federstift, mit der Schraube ohne Ende Fig. II. y, und wenn er die Kette mit der Schnecke vereiniget, so giebt er sogleich beyden Stücken eine solche Stellung, daß abermals ein halber Umgang gespannet wird. Dieser ganze

Umgang bleibt auch gespannet, wenn gleich die Uhr abgelaufen ist. S. 5. Einige Uhrmacher stellen vor dem Einsetzen mit der Feder folgende Prüfung ihrer Güte an. Sie befestigen in den Einschnitten g und h des Federspanners Fig. XVIII. einen Stab, der über dem Zapfen f einen ähnlichen Zapfen hat. In diesen letzten Zapfen hacken sie das Loch in dem äußern Ende der Feder ein, ziehen die Feder scharf an, und so muß sie ein paar Tage gespannet stehen. Lassen sie ihr nach Verlauf dieser Zeit wieder ihre Freyheit, und die Feder bleibt aufgerollet, so ist sie zu weich. Zerspringt sie aber beym Aufrollen, so ist sie natürlicher Weise zu hart. Brauchbar ist sie aber, wenn sie sich eben so wieder aufrollet, als man sie gekauft hat. Aber nur selten stellt man diesen gefährlichen Versuch an. Es ist wahr, die geprüften Federn haben einen sichtbaren Beweis ihrer Güte gegeben, dem ohnerachtet springen selbst diese Federn zuweilen, vorzüglich in der Kälte. In dem Federhause F. II. XV. g h wird die Feder an einem Ende auf dem Hacken des Federstifts befestiget, und in das Loch in dem andern Ende greift der Hacken an der Uhrkette, zugleich aber auch durch ein Loch auf der Seite des Federhauses Fig. II. i. S. 3. Die Kette i k Fig. II. kommt gleichfalls aus Genf, oder aus England zu uns. Man wickelt sie um die Umgänge der Schnecke l m, und leitet sie bis zu dem gedachten Loche i an der Seite des Federhauses, wenn man finden will, ob sie die gehörige Länge

hat.

hat. Ihre Stärke wird nach der Breite der Umgänge jeder Schnecke abgemessen, und eine wirksame Feder erfordert auch eine starke Kette. Sie bringt schon aus der Fabrik an beyden Enden einen Hacken mit, und der eine wird, wie gesagt, in das Federhaus eingehacket, der andre aber in einen Stift Fig. X. a, der in den untersten Umgang der Schnecke lm eingeschlagen ist. Auf diese Art wird die Feder mit der Schnecke durch die Kette vereiniget.

Den Zweck der Schnecke lm Fig. II. und X, eines unentbehrlichen Stücks der Taschenuhren, hat man bereits auf der S. 6. gezeiget. Es darf nur noch die Bearbeitung und Berichtigung hinzugefüget werden. Der Uhrmacher feilt sie aus einem maßiven Stück Meßing im groben aus, bohrt durch ihre Axe ein Loch, und steckt durch dieses einen Drehstift, um die Schnecke auf dem Drehstuhl abzudrehen. Nach dem Abdrehen gleicht sie ziemlich, aber nicht völlig einem abgekürzten Kegel, denn der Uhrmacher drehet ihre Seitenfläche, gleich einer unmerklichen Hohlkehle, etwas weniges aus. Das letzte geschiehet deshalb, damit die untersten Umgänge nicht gar zu stark in Absicht der Größe von einander abweichen, und zu merklich die Kraft vermehren. Allein wie groß muß die Schnecke seyn? Ihre Höhe wird von dem Abstand der beyden Boden der Uhr bestimmet, das Schneckenrad mit einigen Spielraum für das letzte abgerechnet. Die Stärke der untersten Grundfläche hm hängt von der

Größe

Größe des Schneckenrades ab. Denn zwischen der Schnecke und den Zähnen des Rades bleibt so viel Raum, daß nur bequem der Sperrkegel mit seiner Feder kann angebracht werden. Die oberste Grundfläche l verhält sich zur untersten ohngefehr wie 1 : 2. Ueberhaupt folgt der Uhrmacher hiebey seinem getreuen Augenmaaß, und hebt die Fehler durch Versuche, wie sich in der Folge zeigen wird. Die allgemeine Regel ist, lieber etwas stärker, als schwächer, weil sich das überflüßige leicht abnehmen läßt Die Zähne des Sperrades F. X. h m, auf der Grundfläche der Schnecke, werden aus einem vorspringenden Reif der Schnecke mit der Theilscheibe abgetheilet, und mit der Feile ausgeschnitten. Die Verfertigung des kleinen Sperrkegels Fig. X. h mit seiner Feder läßt sich leicht errathen. Beydes ist auf dem Schneckenrade h m befestiget. Statt dieses sichtbaren pflegen die Uhrmacher zuweilen auch ein verstecktes Gesperre anzubringen, weil sie hiedurch Raum gewinnen, die Schnecke etwas stärker zu machen. Bey dem gewöhnlichen Gesperre ist blos das Sperrad in das Schneckenrad versenkt, allein bey dem verstecken Gesperre wird aus dem Schneckenrad ein tieferer Kreis ausgehöhlet, und das Sperrad ist etwas kleiner, als die größte Grundfläche der Schnecke. Hiedurch gewinnet man in der ausgedreheten Vertiefung des Schneckenrades Raum, den Sperrkegel mit seiner Feder anzubringen. Das Sperrad wird in diesem Fall an der Schnecke angeniedtet, und

die

die Vereinigung bestmöglichst mit der Feile unmerklich gemacht. Den Hacken k Fig. I. X. auf der Schnecke feilt man aus einem Stück Stahl aus, steckt ihn auf den Zapfen der Schnecke, und löthet ihn mit Silberschlagloth an. Der Uhrmacher löthet nie anders, als mit Silberschlagloth an der Löthlampe. Die Welle der Schnecke, worauf der Zapfen l stehet, wird aus einem Stab von Stahl gefeilet, und in dasjenige Loch eingetrieben, das der Uhrmacher in die Axe der Schnecke gebohret hat. Bis jetzt ist die Schnecke noch auf ihrer Seitenfläche glatt, sie erhält aber ihre schraubenartigen Umgänge mit einem besondern kleinen Instrument, das der Kleinuhrmacher ein Schneckenschneidezeug Fig. IV. nennt. Man stelle sich abermals ein kleines meßingenes Gehäuse vor, wie bey dem Federspanner. In einer Wand dieses Gehäuses läßt sich ein Zapfen a b umdrehen, der einer Schraube c in der andern Wand des Gehäuses gerade gegen über steckt. Außerhalb dem Gehäuse trägt der Zapfen a b einen kleinen Wechsel d, der in einen andern e greift. Der letzte Wechsel e sitzt auf einer stählernen Schraube e f, und diese durchbohrt in h einen meßingenen Arm g h. Da der Arm g h durch eine Schraubenmutter auf der Schraube e f befestiget ist, so läßt er sich durch das Umdrehen der Schraube e f von e nach f, und wieder zurück bewegen. Auf der äußersten Spitze des Arms g h stehet ein Geisfuß, oder ein Stück von einem Grabstichel g. Der Uhrmacher befe-

stiget zwischen den beyden Zapfen a und c die neue Schnecke gerade in ihrer Axe, und da ihre größte Grundfläche in a angebracht wird, so schraubet er den Arm g h gleichfalls gegen e. Dreher er mit einem Schlüssel den Zapfen a b um, so bewegt sich die Schnecke mit diesem im Kreise, und nach eben dem Verhältnisse wird auch der Arm g h von der Schraube e f von e nach f verschoben. Das letzte bewerkstelligen, wie man leicht siehet, die Wechsel d und e. Hält nun der Uhrmacher bey der Bewegung den Geisfuß g gegen die neue Schnecke, so wird dieser, nach Beschaffenheit der Schraube f e, Schraubengänge in die Schnecke schneiden. Allein bey einer langen Schnecke müssen die Schraubengänge weit aus einander, bey einer kurzen dicht neben einander stehen: Wie kann der Uhrmacher beyde Arten Schraubengänge mit einem und ebem demselben Schneidezeuge ansschneiden? Sind die Umgänge dicht neben einander, so hat der Wechsel d mit dem Wechsel e eine gleiche Anzahl Zähne. Sollen aber die Schraubengänge weit aus einander seyn, so setzt der Uhrmacher statt der vorigen Wechsel d und e zwey andre ein. Sollen zum Beyspiel die Schraubengänge noch einmal so weit von einander abstehen, so setzt er an das Schneckenschneidezeug einen Wechsel d mit 10, und einen Wechsel e mit 20 Zähnen. Die Umwälzung des letzten Wechsels verhält sich zu dem ersten, wie 1 : 2. Eben so wird sich auch der Abstand der Windungen zweyer Schnecken verhalten, von

welchen die erste bey Wechseln e und f geschnitten ist, die eine gleiche Anzahl Zähne haben, die andre Schnecke aber bey Wechseln, deren Zähne sich wie 1 : 2 verhalten. Sind diese Umgänge weit aus einander, so bringt der Uhrmacher die Schnecke auch wol auf den Drehstuhl, und läßt die Schraubengänge von einer kleinen Feile weiter auslaufen. Allein paßt sich denn nun auch diese geschnittene Schnecke gerade zu der eingesetzten Feder? Dis muß durch ein neues Instrument erforschet werden. Die Uhrfedern haben außer dem schon oft genannten Fehler, daß sie anfänglich stark, nach und nach aber abnehmend schwächer ziehen, noch diese Mängel, daß sie nicht durchgängig gleich stark an allen Stellen ausfallen. Natürlicher Weise muß ein Umgang der Feder, der eine schwache Stelle hat, auch unthätiger, als die übrigen seyn. Auch dis soll die Schnecke verbessern. Man muß daher die Schnecke im Zusammenhange mit der Feder erforschen, oder mit dem Kunstworte der Kleinuhrmacher zu reden, man muß die Feder abgleichen, und dis geschiehet mit der Abgleichstange Fig. XIII. Eine solche kleine stählerne Stange a b hat in a unter und über sich zwey Hülsen, die in der Mitte von einander geschnitten sind. Die beyden Hälften jeder Hülse lassen sich mit einer Schraube zusammen ziehen, und eine kleine Stahlfeder in jeder Hülse presset sie im erforderlichen Fall wieder von einander. In der Zeichnung ist nur eine Hülse angebracht. Die

eine Hülse hat eine große, die andre aber eine klei-ne Oeffnung. Auf der Stange läßt sich eine Hülse d, mit einem kleinen Gewicht, verschieben, und mit einer Schraube befestigen. Beym Ab-gleichen setzt der Uhrmacher das Federhaus g h mit der Feder, und die Schnecke l m Fig. II. zwi-schen die beyden Boden der Uhr an ihren Ort, und vereiniget beyde Stücke mit der Kette. Auf dem Zapfen des Federhauses Fig. II. l. befestiget er, nach der Größe des Zapfens, eine oder die andre Hülse a der Abgleichstange a b Fig. XIII. und verschiebt das Gewicht d so lange auf der Ab-gleichstange, bis dieses Gewicht mit der Kraft der Feder im Federhause das Gleichgewicht hält. Er giebt der Abgleichstange völlig eine horizon-tale Stellung, drehet die Boden der Uhr mit der Schnecke l m und dem Federhause g h F. II. um, und zieht auf diese Art die Uhr auf. Behält die Abgleichstange, ohne zu manken, ihre hori-zontale Lage, so hebt die Schnecke den ungleichen Zug der Feder, und sie ist ohne alle Ver-besserung richtig. Dis ist aber wol ein seltener Vorfall. Steigt aber die Abgleichstange in die Höhe, z. B. gerade alsdenn, wenn sich die Kette um den zweyten Umgang der Schnecke l m win-det, so ist dis ein Zeichen, daß die Feder in die-sem Umgange der Schnecke zu stark ziehet, und daß der Umgang etwas kleiner seyn sollte. Sinkt aber die Feder z. B. in dem dritten Umgange der Schnecke, so zeigt dis an, daß die Feder hier zu schwach ziehet. Die Ursachen von allen dem

lassen sich leicht errathen. Ist der Fehler in beyden Fällen sehr geringe, so kann er schon durch die Schraube ohne Ende y gehoben werden. Man hat nemlich oben S. 29. gezeiget, daß der Uhrmacher mit dieser Schraube das innere Ende der Uhrfeder gleich beym Einsetzen um einen halben Umgang spannet. Nöthiget er mit der Schraube ohne Ende das innere Ende der Feder, sich dicht an das Federhaus anzulegen, so wird die Feder kürzer, läßt er nach, so wird sie länger. Zieht nun die Feder in den untersten Windungen der Schnecke zu stark, so läßt man sie mit der Schraube ohne Ende etwas nach, und macht sie hiedurch länger. Wirket sie aber in den obersten Windungen der Schnecke zu stark, so zieht man sie durch eben diese Schraube ohne Ende etwas an, und macht sie kürzer. Den umgekehrten Fall, und die Ursachen werden Kenner der Mechanik leicht errathen. Der Uhrmacher beweget die Schraube ohn Ende mit einem kleinen Anziehschlüssel Fig. XVII. der an beyden Enden eine Röhre, gleich einem Uhrschlüssel hat. Es ist hiebey nöthig, daß er weiß, wie viel er jedesmal die Feder verkürzet und verlängert. Dieserhalb ist der Umfang des Zapfenlochs, worin der Federstift auf dem Oberboden Fig. VI. steckt, durch Punkte in vier gleiche Theile getheilet, und auf der benachbarten Grundfläche des Federstifts wird durch den Mittelpunkt ein Feilstrich gemacht. Der Strich zeiget jederzeit auf einen Theilungspunkt des Zapfenlochs, und der Uhrmacher findet hiedurch, ob er die Fe-

der genöthiget hat, sich um $\frac{1}{4}$, oder um den halben Umfang des Federstifts zu verkürzen, oder zu verlängern. Er kann also die Feder bis auf die kleinsten Theile spannen, oder nachlassen. Ist der Fehler der Schnecke sehr merklich, so läßt er sich nur durch die Feile heben. Gesetzt abermals, die Abgleichstange F. XIII. steigt alsdenn, wenn sich die Kette um den zweyten Umgang der Schnecke windet, so muß der Uhrmacher nach und nach mit der Feile etwas von dem Umfang dieses Umganges abnehmen, bis die Abgleichstange mit der Feder im Gleichgewicht stehet. Versuche sind hiebey unvermeidlich. Gesetzt die Abgleichstange sinkt in eben diesem zweyten Umgange, so ist kein andrer Rath, als von dem ersten Umgang der Schnecke etwas abzunehmen, die Abgleichstange Fig. XIII. a b wieder mit dem Gewicht d ins Gleichgewicht zu bringen, und von neuen beyde Umgänge der Schnecke gegen einander abzugleichen. Und auf diese Art verfährt der Uhrmacher bey allen Umgängen. Sehr geringe Fehler kann man schon durch die Spiralfeder verbessern. Finden sich aber bey diesem Versuch sehr merkliche Fehler, so ist der beste Rath, nach Beschaffenheit der Umstände, eine stärkere oder schwächere Feder statt der unbrauchbaren einzusetzen. Dis ist besonders alsdenn nöthig, wenn der Uhrmacher unten zu viel von der Schnecke abnehmen müßte, weil man in diesem Fall selten wieder eine taugliche Feder findet, die sich zur Schnecke passet, wenn etwa die alte dem

Besitzer

Besitzer springet. Es müste alsdenn nebst der Feder auch eine neue Schnecke eingesetzet werden.

Anmerk. Die Uhrfedern werden auf folgende Art in den Fabriken verfertiget: Man schmiedet den Stahl zu einem Blech, das so stark ist, als eine Uhrfeder zu seyn pfleget, und schneidet aus diesem die Feder. Um sie aber zu glätten, so hat die Fabrik eine Maschine, wodurch man zwey starke Feilen mit Schrauben gegen einander nähern kann, gerade wie bey dem Goldschmide der Seckenzug. 3. Samml. 137. S. Wenn man die Feder einigemal zwischen diesen Feilen durchziehet, so ist sie nicht nur glatt, sondern man kann ihr hiedurch auch eine bestimmte Dicke geben. Sie krümt sich aber insgemein beym Durchziehen, und daher muß sie von neuen beschnitten werden. Man härtet sie alsdenn in Seifwasser, läßt sie habergelb anlaufen, und schmirgelt sie endlich. Bekanntermaßen sind die Uhrfedern blau. Sie würden zerspringen, wenn man sie auf Kolen blau anlaufen ließe. Daher werden sie in dieser Absicht nur durch heißen Sand gezogen. Die Glieder der Uhrkette verfertiget man aus dünnen Federn dieser Art. Wer eine solche Kette genau betrachtet, der wird finden, daß jedes Glied aus zwey gleichen Hälften zusammen gesetzt ist, und daß zwey und zwey Glieder jederzeit an einer dünnen Platte durch Niedte befestiget sind, die einer Hälfte eines Gliedes gleichet. Die Arbeiter in den Fabriken nehmen einen kleinen Meißel, worauf zwey Stacheln so weit von einander abstehen, als die beyden Löcher der Glieder von einander entfernet sind, und stechen mit diesen Stacheln durch eine schmale Feder Löcher in gleicher Entfernung von einander durch. Aus zwey und zwey Löchern entsteht auf einer besondern Maschine jederzeit die Hälfte eines Gliedes. Diese Maschine hat eine stählerne Unterlage, in welcher ein Loch nach der Größe eines Gliedes der Kette ist. In dieses Loch

passet sich ein Stempel genau, der, wie der obgedachte Meißel, auf seiner Grundfläche zwey Zacken hat, die sich wieder in die durchstochenen Löcher der Stahlblechs passen. Der Arbeiter hat hiebey weiter nichts zu thun, als daß er die durchstochene Feder auf das Loch der Unterlage legt, die Stacheln des Stempels in zwey Löcher einpasset, und auf den Stempel schlägt. Der Stempel hauet die Glieder aus, und diese fallen von sich selbst durch das Loch der Unterlage. Es ist also beynahe eben der Mechanismus, wie bey der Schneidepresse der Knopfmacher. 5. Samml. 141. S. Die Glieder werden endlich mit kleinen Nieten vereiniget. Die Spiralfedern schneidet man mit einer Scheere aus einer dünnen Uhrfeder, oder ziehet in einem Zieheisen Stahldrath platt.

d) Die Räder der Taschenuhr verfertigt der Kleinuhrmacher gerade so, wie die meßingenen Räder der Stubenuhr, aber freylich im kleinen. Er schneidet sie aus geschlagenen Meßing, theilet die Zähne auf seinem Schneidezeuge ab, und schneidet sie aus. Der Drehstuhl und die Feile muß jedes Rad völlig ausarbeiten. 7. Samml. 265. S. Man befestiget sie auf der Welle ihres Getriebes grösstentheils mit einem Putzen. 7. Samml. 276. S. Allein dis gilt nur von den Stirnrädern, denn das Kronrad Fig I. II. r und Steigrad s können nicht, wie bey den Stubenuhren, auf einem Kern getrieben werden, weil sie zu klein sind. Man drehet vielmehr für jedes Rad ein maßives Stück Meßing aus, gerade wie das Federhaus. S. 25. Die Zähne werden gleichfalls auf dem Schneidezeug ausgeschnitten.

Die Bearbeitung der Getriebe erleichtert sich der Kleinuhrmacher durch den Triebstahl, einen Stahldrath, der nach seiner ganzen Länge Triebstöcke hat. Man ziehet ihn in den Uhrfabriken der Engländer und Genfer, und überläßt ihn ungehärtet den übrigen Ländern nach dem Maaß. Es giebt starken und schwachen Triebstahl, und nach seiner Größe hat er eine gewisse Anzahl Triebstöcke. Daher hat man Triebstahl mit 6, 7, 10 und 12 Triebstöcken. Wenn also z. B. der Uhrmacher für das Minutenrad Fig. I. II. n ein Getriebe m verfertigen will, so feilet er von einem starken Triebstahl, der 12 Stöcke hat, ein Stück nach der Länge der Welle dieses Rades ab, und hieraus entstehet das Getriebe und die Welle. Zu den übrigen Rädern wählet er ein Triebstahl mit 6 Triebstöcken. Auf dem Triebstahl zeichnet er das Getriebe selbst an seinem Ort nach der Dicke des Rades ab, dessen Zähne in die Triebstöcke fassen sollen. Das überflüßige der Triebstöcke, über und unter dem eigentlichen Getriebe, feilet er mit einer groben Feile ab, daß also nur ein runder Stab zur Welle übrig bleibet. Völlig geglättet wird die Welle auf dem Drehstuhl, und auf eben diesem Instrument werden auch die Zapfen ausgedrehet. Bey Taschenuhren, wo die geringste Reibung merklich wird, ist es vorzüglich nöthig, daß die Zapfen klein seyn müssen. Ist das Getriebe selbst noch zu stark, so nimt man das überflüßige gleichfalls auf dem Drehstuhl ab, und selbst alsdenn, wenn es die

erforderliche Größe hat, muß man es auf dem Drehstuhl prüfen, ob seine Axe auch mit der Axe der Welle übereinstimme, und die Fehler wegschaffen. Wie stark jedes Getriebe seyn muß, läßt sich nach der alten Art leicht entscheiden. Man mißt mit einem kleinen Haarcirkel, den der Uhrmacher das Triebmaaß F. XII. nennt, über drey gewälzte Zähne desjenigen Rades weg, welches das Getriebe bewegen soll, und die Eröffnung des Cirkels, die man hiedurch erhält, giebt den Durchmesser eines Getriebes, das 6 Triebstöcke erhalten soll. Zu 7 Triebstöcken mißt der Uhrmacher auf eben die Art über $3\frac{1}{2}$, bey 10 über $4\frac{1}{2}$, und bey 12 über 5 Zähne des Rades weg, die in die Triebstöcke greifen sollen, und findet hiedurch jederzeit den Durchmesser. Allein die neuern Uhrmacher bestimmen die Größe jedes Getriebes einer Taschenuhr nach einer besondern Regel, die sie aber ziemlich geheim halten. Blos durch die Erfahrung haben sie die gedachten Regeln gefunden, denn eine Uhr gehet nie richtig, wenn alle ihre Getriebe nach dem obigen Maaß ihre Stärke erhalten. Zwar kann der Durchmesser des Getriebes auf dem Bodenrade Fig. II. m, und an dem Steigrade r nach der obigen Vorschrift aus den Zähnen der Räder gefunden werden, aber nicht das Getriebe auf der Welle des kleinen Bodenrades und des Kronrades. Die Geschwindigkeit des Uhrwerks fängt bey dem kleinen Bodenrade Fig. II. p an, merklich zu werden. Giebt man nun seinem Getrie-

be o die gewöhnliche Stärke, und den gewöhnlichen Eingriff, so schwankt das Rad beständig, und zugleich die folgenden Räder. Daher muß das Getriebe in seinem Durchmesser etwas stärker seyn, als gewöhnlich, und die Zähne des Bodenrades n müssen nur wenig in die Triebstöcke o eingreifen. Hiedurch entstehet eine Spannung, die dem kleinen Bodenrade eine gleichmäßige Bewegung giebt. Im Gegentheil muß das Getriebe q des Kronrades etwas dünner, als gewöhnlich seyn. Denn die Erfahrung lehret, daß bey der gewöhnlichen Stärke dieses Getriebes die Unruhe ungleich schwanket. Ein schwaches Getriebe q, worin zugleich die Zähne des kleinen Bodenrades p tief greifen, giebt dem Kronrade und Steigrade einen leichten Gang, und die Unruhe behält die Freyheit, gleiche Schläge zu verrichten. Wenn die Welle mit ihrem Getriebe von dem Drehstuhl kommt, so feilt man die Triebstöcke des letztern mit einer besondern Feile aus, die der Uhrmacher die Triebfeile nennt, und bestimmt die Stärke der Triebstöcke aufs genaueste nach dem Abstand zweyer Zähne des Rades, die das Getriebe bewegen sollen. Doch muß auch in diesem Fall der Triebstock von jedem Zahn, der Reibung wegen, etwas weniges abstehen. Bey dieser Ausmessung bedient sich der Uhrmacher abermals des Triebmaaßes Fig. XII. Nach dieser Arbeit härtet er das Getriebe mit der Welle in Baumöl, schleift es mit Bimsstein, und läßt es wieder habergelb anlaufen. Die Welle pflegt

sich aber zum öftern beym Härten zu werfen. Wollte man auf den Hocker der gekrümmten Welle schlagen, so würde sie jederzeit wieder zu ihrer gekrümmten Richtung zurückspringen, denn das Baumöl giebt ihr beynahe Federhärte. Schlägt der Uhrmacher aber mit dem Hammer in die Krümmung, indem die Welle auf einem Stück weichen Meßing liegt, so wird die Oberfläche der Welle auf der Seite ausgedehnet, wo der Hammer sie berühret. Im Gegentheil behält die Oberfläche des Hockers ihre gewöhnliche Ausdehnung. Hiedurch zieht sich die Welle von sich selbst gerade. Man muß sie aber alsdenn von neuen auf den Drehstuhl bringen, und glätten. Endlich wird das Getriebe sowohl, als die Welle mit einer englischen Schlichtfeile geschlichtet, und zuletzt poliret. Die Triebstöcke der Taschenuhren müssen, so wie die Zähne der Räder, mit aller Sorgfalt poliret werden, denn wer weiß nicht, daß hiedurch die Reibung merklich gemindert wird? Daher ist der Schmirgel dem Kleinuhrmacher nicht scharf genug, sondern er zerstößet ein Stück Oelstein aufs feinste, und dieses Pulver, mit Baumöl vermischt, giebt den Getrieben nnd Zapfen, so wie allen übrigen stählernen Theilen der Uhr, die feinste Politur. Zuletzt werden diese Stücke mit Zinnasche und Baumöl poliret. Beym Poliren reibet der Uhrmacher den Stahl, mit Zuziehung des Pulvers, vermittelst eines Stück Meßings, das sich in die Triebstöcke passet. Die Zapfenlöcher, worin die Zapfen aller

Wellen

Wellen der Taschenuhr laufen, werden in den beyden meßingenen Boden angebracht. Der Kleinuhrmacher muß aber mit aller Sorgfalt verhüten, daß die Wellen nicht schwanken, wenn sie in den Zapfenlöchern befestiget sind, oder in seiner Sprache zu reden, daß die Zapfen nicht Luft haben. Beynahe jedes Rad ragt über benachbarte Räder weg, oder liegt auf einem Boden. Wer siehet nicht, daß sich das Rad bey der Bewegung auf den angrenzenden Stücken reiben würde, wenn die Welle schwankte? Je kürzer die Wellen sind, oder mit andern Worten zu reden, je flacher die Uhr ist, desto merklicher wird natürlicher Weise dieser Fehler. Daher suchte der Französische Uhrmacher le Roi diesen Fehler bey den flachen Uhren, die vorzüglich in Frankreich verfertiget werden, folgendergestalt zu heben. Er ließ die Zapfen der Wellen nicht in den beyden Boden laufen, sondern in besondern kleinen Kloben, die auf der äußern Seite beyder Boden angeschroben werden. Die Wellen müssen in diesem Falle jeden Boden in einem geräumigen Loche durchbohren, und werden also um die Dicke beyder Boden verlängert. Ist die Uhr nicht vorzüglich flach, so versenken die Uhrmacher die Welle auch wol nur um die halbe Dicke jedes Bodens, und jeder Zapfen ist also nur so lang, als die übrige halbe Dicke des Bodens. Das vertiefte Loch in dem Boden muß aber gleichfalls geräumig seyn.

e) Das letzte beträchliche Stück unter den innern Theilen der Uhr ist die Spindel mit ihren Spindellappen, wozu auch die Unruhe mit der Spiralfeder auf dem Oberboden gehöret. Die Spindel Fig. II. VIII. v w wird mit ihren beyden Lappen x und s gewöhnlich aus einer starken Uhrfeder, die man in Tafeluhren zu setzen flegt, geschnitten, und mit der Feile ausgearbeitet. Die Neigung der beyden Spindellappen gegen einander auf ihrer Spindel beträgt bey den Taschenuhren ohngefehr 90 Grad, und wenn sie diese Stellung auf der Spindel noch nicht haben, so richtet man sie mit einer Zange. Auch bey den Taschenuhren gehet der Uhrmacher am sichersten, wenn er die Neigung der Spindellappen nach den Zähnen des Steigrades abmisset. 7. Samml. 312. S. Die Spindellappen sind vorne gleichfalls, wie bey den großen Federuhren, nach einem spitzigen Winkel abgeschärfet. Man härtet und poliret sie gerade wie die Wellen und ihre Getriebe. Jeder Spindellappen ist $\frac{1}{5}$ von dem Durchmesser des Steigrades breit. Noch sicherer findet der Uhrmacher ihre Breite, wenn er den Spindellappen in einen Zahn des Steigrades legt, und so lange etwas von seiner Breite abfeilet, bis nur die Spitze des Zahns vorspringet. So wie man bey den großen Uhren den englischen Hacken und die Spindellappen durch neue Erfindungen oft hat verdrengen wollen, aber doch stets wieder zu ihnen zurück gekommen ist, so hat man es auch bey den Taschenuhren versuchet. Statt der Spin-

dellap-

dellappen in diesen Uhren suchte man nemlich ein vortheilhafteres Hinderniß der Räder anzubringen, aber bis jetzt bleiben die Spindellappen noch das vortheilhafteste. Doch haben sie den Fehler, daß sie bey einer heftigen Bewegung des Besitzers der Uhr, z. B. beym Reiten, gegen den steifen Kloben Fig. II. d w schlagen, und den Rädern einen beschleunigten Lauf verstatten. Daher gehen die Uhren insgemein beym Reiten zu geschwinde. In neuern Zeiten hat man daher auf eine Einrichtung gedacht, wodurch dieser Fehler vermieden würde, und durch die so genannten Cylinderuhren wurde dieser Zweck glücklich erreichet. Eine solche Uhr hat, einige wenige Stücke ausgenommen, einerley Theile mit den gewöhnlichen Uhren. Denn statt des Kronrades F. I. II. r wird nur ein gewöhnliches Stirnrad angebracht, und dieses bewegt durch ein Getriebe Fig. XXII a ein liegendes Steigrad b c. Die Zähne dieses Rades gleichen in keiner Absicht den Zähnen der übrigen Räder. Denn statt jedes Zahns sitzt auf einem senkrecht stehenden Zapfen ein kleines horizontal liegendes Stück Meßing, das völlig einem Dreyeck gleichet. Die eine Seite dieses dreykantigen Stück Messings ist etwas länger, als die übrigen beyden, und zwar die äußere. Bey der Bewegung des Rades stößt diese Seite jedes Zahns gegen einen halben ausgehöhlten Cylinder d e, der statt der Spindel und Spindellappen in den gewöhnlichen Uhren angebracht ist, und, wie die Spindel, die

Unruhe

Unruhe gf trägt. Wenn ein Zahn des Rades bc gegen den Cylinder de stößt, so drehet er ihn etwas um, und zugleich schwankt auch die Unruhe gf, die mit diesem Cylinder vereiniget ist, nach einer Seite. Indem der Zahn den Cylinder zurück stößt, so macht dieser Platz, daß die Spitze des dreykantigen Zahns in die Aushöhlung des halben Cylinders eindringen kann. Der Cylinder bekommt hiedurch wieder Freyheit, und die Spiralfeder kann die Unruhe, und zugleich den Cylinder de wieder zurück treiben. Tritt der Zahn wieder aus der Aushöhlung des Cylinders, so drehet er diesen, und zugleich die Unruhe abermals um, und wenn er den Cylinder verläßt, so zieht die Spiralfeder beyde wieder in ihre vorige Lage zurück. Hiedurch entsteht also bey jedem Zahn des Rades bc ein doppeltes Schwanken der Unruhe. Uhren dieser Art haben aber den Fehler, daß das Rad bc bey der Bewegung des Cylinders ed eine ziemliche Reibung verursachet, und daher müssen die Zähne dieses Steigrades eingeschmieret werden. Wird das Oel schmierig, und das geschiehet nicht selten, so muß der Besitzer die Uhr durch einen Uhrmacher von neuen einschmieren lassen, wenn sie nicht soll stehen bleiben, oder wenigstens unrichtig gehen. Bey einer starken Bewegung behalten diese Uhren dem ohnerachtet wichtige Vorzüge. Einige Uhrmacher haben es sogar versucht, bey einer Cylinderuhr einen Secundenzeiger anzubringen, und sie geben solchen Uhren eine große Unruhe, die ziemlich in jeder Se-

cunde

cunde einmal schläget. Sie können aber den Secundenzeiger nicht unmitelbar auf der Welle des Steigrades bc befestigen, sondern sie müssen ihn durch einige Wechsel in Bewegung setzen. Bey verschiedenen astronomischen Beobachtungen würde diese Erfindung Dank verdienen, wenn man sich völlig darauf verlassen könnte. Allein der Secundenzeiger läuft zwar in jeder Minute, wie gewöhnlich, einmal um, die Secunden zeigt er aber auf dem Secundenring nicht mit der erforderlichen Genauigkeit an. Was die Verfertigung des Rades bc F. XXII. betrift, so könnte man es zwar wie ein Kronrad ausdrehen S. 40, die Zähne auf dem aufgerichteten Ring mit der Theilscheibe abtheilen, und aus freyer Hand mit der Feile ausschneiden. Allein die Zähne würden nicht durchgängig gleich groß seyn, zugeschweige, daß es eine sehr mühsame Arbeit wäre. Die Franzosen haben daher eine besondre Maschine erfunden, womit sie die Zähne ausschneiden, die nur wenigen deutschen Uhrmachern bekannt ist. Daher ist es nicht zu bewundern, wenn sie aus diesem Werkzeuge bis jetzt noch ein Geheimniß machen. Für den Cylinder de durchbohrt der Uhrmacher einen stählernen Stab, und feilet ihn in der Mitte zur Hälfte ab. In jedes Ende des hohlen Cylinders zapfet er ein rundes Stück Kupfer ein, in welches der Zapfen geschlagen wird, woran der Cylinder in dem steifen Kloben läuft. Sein oberster Zapfen trägt zugleich die Unruhe fg.

Die **Unruhe** Fig. XXII. fg wird aus einer Scheibe von geschlagenen Meßing, oder von Stahl verfertiget, und die Kreutzschenkel werden mit einer kleinen Laubsäge durchgebrochen. Man befestiget sie mit einem Putzen Fig. VIII. x. auf der obersten Spitze der Spindel. Den Putzen drehet der Uhrmacher auf dem Drehstuhl rund, gleich einer Scheibe, denn auf diese Scheibe wird ein kleiner Ring oder eine Rolle gesteckt, woran man das innere Ende der Spiralfeder in einem Loche mit einem kleinen Stift befestiget. Den fliehenden Kloben Fig. IX. FG, der die Unruhe bedeckt, feilet der Uhrmacher mit seinem Fuß aus geschlagenen Meßing, und überschickt ihn alsdenn dem Graveur. Dieser entwirft auf dem Kloben eine Zeichnung, bohrt an den Stellen, die er durchbrechen will, Löcher durch, und erweitert sie nach der Zeichnung mit einer Laubsäge. Uberdem wird der Kloben noch mit dem Grabstichel graviret. Alles dis gilt auch von dem Flügel Fig. IX. HI. Beyde Stücke werden mit Schrauben auf dem Unterboden befestiget. Die englischen Uhrmacher lassen die Zapfen der Spindel Fig II. VIII. v w, sowohl in dem fliehenden Kloben in v, als in dem steifen Kloben in w, blos auf dem Meßing laufen. Allein wegen der schnellen Bewegung bekommen ihre Zapfenlöcher leicht Luft, weil sich das weiche Meßing von den Zapfen ausreiben läßet. Die Spindel mit der Unruhe fängt alsdenn nothwendiger Weise an zu schwanken. Daher setzen die Genfer sowohl

in

in v als in w einen kleinen Rubin ein, und lassen die Spindel auf den glatten Steinen laufen. Allein die Zapfen der Spindel reiben sich bald auf den Steinen ab. Beyde Mängel scheinen diejenigen Uhrmacher zu vermeiden, die in w und v ein kleines Stück Stahl befestigen, und in diesem die Zapfenlöcher der Spindel ausbohren. Es frägt sich aber noch, wie groß und wie schwer muß die Unruhe seyn? Bey einer kleinen Unruhe gehet die Uhr zu geschwinde, bey einer großen aber zu langsam. Die Erfahrung lehret, daß das erste noch schicklicher, als das letzte ist, denn man kann durch eine starke Spiralfeder die Unruhe nöthigen, stärker auszuwerfen. Ist sie aber zu stark, so schwankt sie wieder zurück, und dieser Fehler läßt sich nicht gut durch die Spiralfeder verbessern. Am besten ist sie freylich, wenn sie nicht zu groß, und nicht zu klein ist, allein eben dis läßt sich schwer finden. Ihre Größe hat man bereits oben S. 25. angegeben, und es ist nur noch das nöthige von ihrer Schwere zu zeigen. Diese hängt von der Stärke des Räderwerks, und der Uhrfeder insbesondre ab. Denn ein starkes Uhrwerk verlanget auch eine starke Unruhe, und umgekehrt. Daher ist es unumgänglich nöthig, daß jede Uhr ihre Unruhe so zu sagen selbst abwieget. Wenn die Unruhe mit ihren Kreuzschenkeln verfertiget ist, so muß man sie erst untersuchen, ob sie auch durchgängig gleich schwer ist S. 9, und dis geschiehet mit dem Krumcirkel Fig. III.

Beyde Schenkel dieses Cirkels haben an jedem Ende einen Wiederhacken, und auf der Spitze der Wiederhacken ist ein Loch, in welchem man die Zapfen der Spindel Fig. VIII. v w festhält. Der Uhrmacher ergreift also zwischen zwey Wiederhacken a b oder c d des Krumcirkels die Spindel mit der Unruhe, und setzet die Unruhe in Bewegung. Bleibt sie jederzeit stehen, wenn er sie in etwas umdrehet, so ist dis ein Zeichen, daß sie durchgängig gleich schwer ist. Sinkt sie aber durch ihre eigene Schwere in einem Punkt, so zeiget dis an, daß sie hier zu schwer ist. Ein einziger Feilstrich hebt zuweilen diesen Fehler, und neue Versuche mit dem Krumcirkel, wenn man jederzeit etwas weniges mit der Feile abgenommen hat, geben ihr durchgängig eine gleiche Schwere. Wenn die Unruhe auf diese Art berichtiget ist, so setzt man sie ohne die Spiralfeder verloren auf den Zapfen v Fig. II. der Spindel, und läßt das zusammengesetzte Uhrwerk eine Stunde gehen. Geht die neue Uhr nach einer genauen Probiruhr genau in einer Stunde 35 Minuten, so ist dis ein Zeichen, daß die Unruhe ihre gehörige Schwere hat. Die übrigen 25 Minuten, die noch an der Stunde fehlen, muß die Spiralfeder einbringen. Diese Regel haben die Uhrmacher blos durch die Erfahrung gefunden, und bey den mehresten frägt man dieserhalb vergebens. Denn vielen scheint sie nicht bekannt zu seyn, und die übrigen weichen der Frage aus. Geht die Uhr in einer Stunde mehr als 35 Minuten,

nuten, so ist die Unruhe noch zu schwer, und man muß mit der Feile etwas abnehmen. Man feilet daher an dem innern Umfang des äußern Ringes der Unruhe etwas ab, prüft sie von neuen in dem Krumcirkel Fig. III, und läßt die Uhr mit der verbesserten Unruhe abermals eine Stunde gehen. Dis wird so lange fortgesetzt, bis die Unruhe das angezeigte Verhältniß gegen das Räderwerk hat. Geht bey den angestellten Versuch die Uhr nur eine oder eine halbe Minute weniger, als 35 Secunden, so kann man dis schon durch eine stärkere Spiralfeder einbringen. Eben so macht eine schwache Spiralfeder den Fehler gut, wenn die Uhr etwas weniges über 35 Minuten gehet. Hieraus erhellet, daß man die Unruhe bey ihrer Verfertigung eher etwas zu schwer, als zu leicht machen muß.

Weil aber eine Erschütterung die Unruhe leicht aus ihrer abgemessenen Bewegung bringen kann, und weil die oben gedachten 25 Minuten müssen ersetzet werden, so muß endlich noch die Spiralfeder F. VII. A B C hinzugefüget werden. Diese wird wieder in Absicht ihrer Stärke nach der Schwere der Unruhe abgemessen. Der Uhrmacher befestiget dieserhalb das innere Ende der Spiralfeder, die er nach Gutdünken aus einer grossen Anzahl auslieset, an dem unterstem Lappen F. VIII. s der Spindel, und hebt an dem andern Ende der Spiralfeder die Spindel mit der Unruhe auf. Bleibt die Unruhe unbeweglich liegen, wenn man die Windungen der Spiralfeder schon

etwas aus einander gezogen hat, oder dehnen sich diese Windungen auch nur weit aus einander, wenn sie die Unruhe gehoben haben, so zeiget dis an, daß die Spiralfeder zu schwach ist. Springt sie im Gegentheil in ihre gewöhnliche Lage durch ihre eigene Kraft wieder zurück, wenn sie die Unruhe aufgehoben hat, so ist dis ein Zeichen, daß sie zu stark ist. Die Kraft der Feder muß also zwischen diesen beyden Abwegen die Mitte halten, wenn die Feder brauchbar seyn soll. In der Uhr windet sich die Spiralfeder drey bis viermal um die Spindel, und ihr äußeres Ende wird durch die Klammer A Fig. VII. des Rückers A D gezogen, und in einem Loche des kleinen Klobens C mit einem Stift befestiget. Selten hat sie aber sogleich ihre gehörige Länge. Man muß daher das Uhrwerk mit der Spiralfeder einige Stunden gehen lassen, und nach einer Probiruhr prüfen. Geht die Uhr noch zu langsam, so verkürzt der Uhrmacher die Spiralfeder mit der kleinen Rolle Fig. VIII. x, geht sie zu geschwinde, so läßt er sie auf eben die Art etwas nach.

f) Das stählerne Rohr mit seinem Getriebe Fig. II. und VI β des Weiserwerks wird nach seiner Länge von einem Stück Triebstahl abgefeilet, ein Theil des Triebstahls mit der Feile in ein Rohr verwandelt, das Ganze in seiner Axe durchbohret, und endlich, wie ein Getriebe mit seiner Welle, gehärtet und poliret. Der Wechsel- sowohl, als das Stundenrad- werden wie ein jedes andre Rad verfertiget, außer daß das letzte

ein

ein meßingenes Rohr erhält. Der Kleinuhrmacher durchbohret ein Ende starken Meßingdrath, drehet auf dem Drehstuhl einen Zapfen an, und zapfet das verfertigte Rohr in das Stundenrad ein. 7. Samml. 285. S. Den Minuten- und Stundenweiser kaufen die hiesigen Uhrmacher insgemein, denn die Uhrfabriken sowohl, als die hiesigen Graveurs überlassen diese Stücke dem Künstler für einen wohlfeilen Preis. Er kann beyde aber auch aus freyer Hand ausfeilen, und die durchbrochenen Löcher, wie bey dem fliehenden Kloben S. 50. aussägen. Zwischen dem Oberboden der Uhr und dem Zifferblatt befestigen einige Uhrmacher einen Ring, den sie den Falzboden nennen. In der Aushöhlung, die hiedurch entstehet, lieget das Weiserwerk. Dagegen drehen die französischen Uhrmacher auf dem Oberboden eine Vertiefung aus, und lassen das Zifferblatt etwas wölben. Hiedurch gewinnen sie gleichfalls Raum für das Weiserwerk, und die Uhr wird in etwas flacher. Das silberne oder goldene Zifferblatt Fig. XIV. verfertigen die Goldschmide, und der Graveur gräbt die Kreise und Zahlen aus. Gewöhnlich färbet auch der Graveur die vertieften Zahlen schwarz, aber nicht mit Siegellack, wie die vorige Sammlung saget, weil das Lack keine blendende Schwärze hat; sondern mit einer Masse von Judenpech, Mastix, venetianischen Terpentin, und Ruß. Diese Stücke werden vermischt mit einander geschmolzen, und in die vertieften Zahlen gegossen.

Weit vorzüglicher sind aber bekanntermaßen die emailen Zifferblätter, die der Uhrmacher von dem Emailleur erhält. Beyde Arten Zifferblätter haben einige Zapfen, womit sie in den Oberboden eingezapfet, und mit Stiften befestiget werden. Alle übrigen kleinen Theile der Uhr z. B. die Federn, Schrauben, und Kloben wird sich der Leser aus ähnlichen Fällen leicht selbst erklären.

g) Von der Stellung der Wellen neben einander, zwischen den beyden Boden der Uhr, hängt der Eingriff der Zähne eines Rades in sein Getriebe ab. Wie wichtig es sey, daß die Zähne nicht zu stark, und auch nicht zu wenig in die Triebstöcke eingreifen, hat man bereits in der vorigen Sammlung S. 290. gezeiget. Bey einer kleinen Uhr, die von einer schwachen Feder beweget wird, würde der Fehler desto merklicher seyn, wenn sich die Räder und Getriebe entweder spanneten, oder wenn die Zähne sich nur über die Triebstöcke unwirksam wegschleiften. Die Kleinuhrmacher besitzen daher ein besonderes Instrument, womit sie den Eingriff der Zähne eines Rades in die Triebstöcke genau finden. Die deutschen Uhrmacher nennen es einen Einhängecirkel Fig. XX. Zwey kleine Bände von Meßing a b und c b sind in b durch ein Gewinde vereiniget. In der Wand c b ist ein stählerner Quadrant mit einer Schraube befestiget. Blos die letzte ist in der Zeichnung in d sichtbar. Die Wand a b durchbohrt dieser Quadrant dergestalt,

daß

daß sich diese Wand demohnerachtet gegen die Wand cb bewegen, und wieder entfernen läßet. Durch die Wand ab geht nach dem Quadranten eine Schraube e, deren Spitze man gegen den Quadranten treiben, und hiedurch die beyden Wände ab und cb in jeder Neigung gegen einander befestigen kann. Um noch mehr versichert zu seyn, daß sich die Wände in der erforderlichen Neigung nicht verrücken, so ist in fg ein zweyter Quadrant angebracht, der in seiner Mitte einen Einschnitt hat. In diesem Einschnitt steckt eine Schraube h, und zugleich in der Wand cb. Zieht man diese Schraube an, so preßt sich der Quadrant fg gegen die Wand cb, und befestiget abermals beyde Wände in der gegebenen Neigung gegen einander. Die beyden kantigen Knöpfe ik auf jeder Wand sind in ihrer Mitte horizontal nach ihrer ganzen Länge durchbohret. In jedem Loche läßt sich ein stählerner Stab lm verschieben, und mit einer Schraube befestigen. Ein solcher Stab ist an beyden Enden zugespitzt. Gesetzt, der Uhrmacher will z. B. den Eingriff des Schneckenrades F. II hm in das Getriebe m des Minutenrades bestimmen, so hänget er das eine Rad auf der Wand F. XX. ab des Einhängecirkels, das andre auf der Wand cb zwischen zwey Stäben lm in m auf, und verschiebet die Wände so lange gegen einander, bis die Zähne des Rades in die Triebstöcke eingreifen. Weil er aber den Eingriff nicht bey dem ersten Versuch findet, so befestiget er die beyden Wände vorläufig nur mit der Schraube e.

Er kann es schon ziemlich bemerken, ob die Zähne gehörig in die Triebstöcke eingreifen, wenn sich das Rad, indem er es mit dem Finger beweget, weder spannet, noch zu leicht umdrehen läßet. Um aber gewiß zu gehen, so betrachtet er den Eingriff mit einem Vergrößerungsglase, um zu sehen, ob der Zahn auch irgendwo zwischen den Triebstöcken auf der Seite oder auf dem Boden anstößt. Hat er den gehörigen Eingriff gefunden, so befestiget er die beyden Wände auch mit der Schraube h, damit sie sich auf keiner Seite verrücken. Der Leser wird so gleich bemerken, daß man mit den Spitzen l der beyden Stäbe lm am sichersten den Mittelpunkt der Zapfenlöcher jeder Welle dieser beyden Räder bezeichnen kann, wenn der Eingriff eben so genau bey der zusammengesetzten Uhr bestimmt seyn soll, als in dem Einhängecirkel. Der Uhrmacher setzt also die Spitze l desjenigen Stabes ml, der die Minutenradswelle trägt, in den Mittelpunkt des Oberbodens, (Fig. XI. a) und prüft mit der Spitze l des Stabes, so das Schneckenrad hält, ob er bey der Beschreibung des Aufrisses dem Mittelpunkt des Zapfenlochs für das Schneckenrad den gehörigen Ort angewiesen hat. Trift die Spitze des letzten Stabes nicht genau in den Punkt (F. XI. d) für das Zapfenloch des Schneckenrades, so macht er neben demselben einen neuen Punkt, und wenn er in diesem das Zapfenloch ausbohret, so kann er versichert seyn, daß das Schneckenrad gehörig in sein Getriebe eingreifen wird. Eben

so

so verfährt der Uhrmacher mit den übrigen Rädern, nach der Regel, die man bereits oben gegeben hat S. 43. Doch ist das Steigrad hievon ausgenommen. Denn der Eingriff der Zähne des Kronrades Fig. II. r in das Getriebe t an der Steigradswelle läßt sich blos durch Versuche finden, mit Zuziehung eines Vergrößerungsglases. Sollen sich aber die Räder nicht reiben, so müssen ihre Wellen auf das genaueste senkrecht zwischen den Boden stehen, und dis läßt sich nicht gut blos nach dem Augenmaaß abmessen. Aus dieser Schwierigkeit helfen sich die Uhrmacher durch ein ganz einfaches Instrument Fig. V, das sie aus Frankreich erhalten haben. Bis jetzt führt es noch keinen deutschen Nahmen, und der französische ist mehr eine Umschreibung, als eine eigentliche Benennung. In dem meßingenen Bogen a b c Fig. V. ist in b und d eine Röhre von eben diesem Metall befestiget. In jede Röhre passet sich eine stählerne Schraube e f und e g, die in dem Innern des Bogens a b c in e dergestalt zugespitzet ist, daß die beyden Spitzen genau auf einander treffen. Bey dem Gebrauch spannt man den Bogen in a c in den Schraubestock, und setzt die beyden Boden der Uhr, vereinigt durch ihre Pfeiler, dergestalt auf die Platte a c, daß die Spitze e der Schraube e f in ein Zapfenloch des Oberbodens fällt. Treibt man nun die Schraube e g gegen den Unterboden, so wird ihre Spitze e auf diesem Boden einen Punkt beschreiben, worin man ein Zapfenloch ausbohren kann, das gerade über

das Zapfenloch im Oberboden fällt, worin die Spitze e f steckt. Die Zapfenlöcher in dem Oberboden müssen also vor dem Gebrauch dieses Instruments schon durchgebohret seyn.

h) Es fehlt nun weiter nichts zur Vollkommenheit der Uhr, als daß man ihre meßingene Boden, Räder, und Kloben noch poliren muß. Wenn diese Stücke mit einem Wasserstein, nach dem Schlichten mit der Schlichtfeile, geschliffen sind, so reibt man sie gewöhnlich mit einer Kratzbürste, und vergoldet sie im Feuer. 3. Samml. 159. S. Kenner wissen, daß man bey dieser Vergoldung das Queckſilber wieder im Feuer abtreiben muß. Hiedurch wird aber nicht nur das Meßing, sondern bey den Rädern auch das stählerne Getriebe weich. Daher pflegen die französischen Uhrmacher zwar die Boden, die Kloben, das Federhaus, und höchstens noch das Schneckenrad zu vergolden, weil man bey diesen Stücken nichts zu besorgen hat, allein den übrigen Rädern geben sie blos eine Politur. Man schleift sie in diesem Fall zwar auch mit einem Wasserstein, reibt sie aber hernach mit englischer Erde, und endlich mit Zinnasche und Baumöl. Man hoft nunmehr das brauchbarste von der Verfertigung der Taschenuhren gesagt zu haben.

## II. Zergliederung einer Taschenuhr, die Stunden und Viertelstunden repetiret.

Die Repetition einer Stubenuhr bringt schon der menschlichen Erfindungskraft Ehre, aber weit

künst-

künstlicher nnd mannigfaltiger ist ein ähnliches Werk in einer Taschenuhr. Man hat Repetirwerke dieser Art nach der englischen, französischen und deutschen Manier, aber die Engländer selbst geben der französischen Erfindung den Vorzug, weil sie am einfachsten und sichersten ist. Man wird daher auch nur bey der französischen Repetition stehen bleiben Ein Repetirwerk muß jederzeit neben einem Gehwerk der gewöhnlichen Taschenuhren angebracht werden. Damit aber die Uhr nicht zu groß ausfalle, weil zu der Repetition gleichfalls einige Räder erforderlich sind, so sucht der Uhrmacher auf alle Art den Raum zu sparen. In dieser Absicht wird das kleine Bodenrad p des Gehwerks F. XXIII. nicht neben dem Unterboden angebracht, sondern man versenkt es in den Oberboden, daß es also zum Theil in einer Vertiefung unter dem Schnecken: h m und Minutenrade n läuft. Hiedurch gewinnet man Raum, das Kronrad r mit dem Steigrade näher gegen das Minutenrad n zu rücken. Ueberdem werden noch zwey Räder des Repetirwerks in eben diesen Boden versenket. Durch diese Mittel bringt es der Kleinuhrmacher dahin, daß er die Räder des Gehwerks nicht viel kleiner machen darf, als in einer gewöhnlichen Uhr. Der Raum, den man durch einen Aufriß vertheilet, bestimmt abermals die Größe der Räder des Geh- und Repetirwerks.

Das Räderwerk der Repetition Fig. XXIII. liegt um den steifen Kloben der Uhr, von dem Kronrad an bis zum Federhause. Es

gehören zu einen solchen Werke folgende Räder: Fig. XXIII.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Das Windfangsgetriebe | | | 6 (γ) | $3\frac{2}{3}$ |
| Das Anlaufrad | β. | 22 | 6 (α) | $4\frac{1}{6}$ |
| Das Mittelrad | z. | 25 | 6(y) | $4\frac{2}{3}$ |
| Das kleine Bodenrad | ι. | 28 | 6(δ) | $6\frac{1}{6}$ |
| Das große Bodenrad | x. | 37 | 6(w) | 7 |
| Das Federhausrad | st. | 42 | | |

Das große Bodenrad x, und das Mittelrad z sind in den Boden versenkt. Bey diesen Rädern ist folgendes zu bemerken. An dem Unterboden der Uhr ist das kleine Federhaus v unbeweglich befestiget, und bey der Zusammensetzung steckt es mit dem Federhausrade st auf einer gemeinschaftlichen Welle ξ, doch so, daß zwischen beyden noch ein kleiner Zwischenraum bleibt. Ein Ende der Uhrfeder wird zur Zierde um den Ring des Federhauses v gelegt, und poliret. Das andre Ende dieser Feder hängt mit der Welle ξ des Federhausrades dergestalt zusammen, daß die Feder gespannet wird, wenn man die Welle verkehrt umdrehet. Die Welle hängt nemlich mit dem Federhause nicht unmittelbar zusammen, sondern durch ein verstecktes Gesperre, welches unter der stählernen Schlagscheibe su angebracht ist. Diese liegt auf dem Federhausrade, ist aber etwas kleiner. Wenn man also beym Spannen der Feder die Welle ξ umdrehet, so bleibt das Federhausrad st unbeweglich stehen, die Schlagschlagscheibe su wird aber zugleich mit beweget. Diese hat nach der Anzahl der mehresten Schläge

einer

einer Uhr 12 Zähne, die aber nur gerade auf dem halben Umfang dieser Scheibe stehen. Die andre Hälfte ist etwas kleiner. Wenn die Uhr nicht schläget, so sind die Zähne dieser Schlagscheibe nach dem großen Bodenrad x zu gekehrt. Spannt man aber die Feder mit der Welle ξ, so drehet sich, wie gesagt, die Schlagscheibe s u etwas um, und alsdenn kann der Wiederhacken eines Hebarms ν ϑ in die Zähne der Scheibe greifen. Der Hebarm hat unter sich einen Stift, der in ν neben dem Stiel eines kleinen Hammers ‹ κ lieget, und über diesem Stift ν stehet ein senkrechter Zapfen, der durch ein geräumiges Loch des Oberbodens gehet. Sowohl nach dem eigentlichen Hammer ‹, als nach seiner Welle κ zu steht auf seinem Stiel ein starker Stift, und beyde gehen durch den Oberboden. Gegen die Spitze des ersten lehnt sich auf dem Oberboden eine Schlagfeder, die den Hammer im erforderlichen Fall gegen eine kleine Glocke treibt, welche in dem innersten Uhrgehäuse befestiget ist. Dis sowohl, als was von dem Stift mit der Schlagfeder gesaget ist, gilt auch von dem zweyten kleinen Hammer λ μ. Das übrige Räderwerk hat blos den Zweck, die gar zu schnelle Wirkung der Uhrfeder zu hemmen, und hiedurch die Schläge der Uhr beym Repetiren von einander zu entfernen. Dieserhalb ist auch das letzte einzele Getriebe γ angebracht.

Die übrigen Theile der Repetition liegen auf dem Oberboden unter dem Zifferblatt, und über

den

den gedachten Theilen der Repetition liegt das Weiserwerk. Diese Stücke sind weiter in keiner Absicht angebracht, als die Feder nach den jedesmaligen Bedürfnißen zu spannen, und die Schläge, so die Stunden und Viertelstunden anzeigen, abzumessen. Die XXIV. Fig. stellet diese Stücke auf dem Oberboden etwas vergrößert vor. Der Boden hat an einer Seite einen Einschnitt, worin ein vierkantiger Zapfen liegt, den man den Drucker A nennt. Gegen diesen Drucker stößt der Besitzer der Uhr mit dem Zapfen des Gehängs an dem Uhrgehäuse, wenn die Uhr repetiren soll. Der Drucker hängt mit dem Stundenrechen BAC zusammen, der blos in B mit einer Schraube beweglich befestiget ist. An dem andern unbefestigten Ende C sitzt eine starke Uhrkette CDF, die, zur Erleichterung der Bewegung, um eine Rolle D gehet, und sich nach der Spitze einer Welle F lenket. Dis ist die gemeinschaftliche Welle des Federhausrades, (Fig. XXIII. ξ) der Schlagscheibe und des Federhauses, und an dieser ist die Kette befestiget. Auf der Welle sitzt nemlich über dem Oberboden, und unter dem Viertelstundenrechen MNO eine Rolle, gleich der Rolle D, und um diese Rolle windet sich die Kette, aber nur einmal. Die Rolle ist in F durch Punkte angedeutet. Stößt man nun mit dem Drucker A den Rechen BAC nach der Richtung AE hinauf, so zieht die Spitze C des letztern die Kette CDF gleichfalls nach eben der Richtung in die Höhe, und nöthiget die Kette,

die

die Rolle mit dem Wellbaum F, und zugleich die Schlagscheibe (Fig. XXIII. su) umzudrehen. Hiedurch wird die Feder in dem Federhause gespannet. Allein die Feder muß bey dem zweyten Stundenschlage stärker, als bey dem ersten u. s. w. gespannet werden, und diesen Zweck erreicht man durch einen Staffen. Dieser hat, gerade wie bey den Stubenuhren 7. Samml. 228. S, zwölf Stundenstaffeln, die verhältnißmäßig beständig tiefer in den Staffen hineingehen. Bey diesem Repetirwerke liegt er unter dem Stern GH, und man hat ihn auch in der Zeichnung durch Punkte angedeutet. Der Stern GH bekomt, wie bey den Stubenuhren, 12 Zähne, und ein Sperrkegel G mit seiner Feder hält ihn fest. Man muß noch einmal zu dem Rechen BAC zurück kehren. An diesem sitzt eine Einfallspitze AE, die, wenn man den Rechen verschiebet, jederzeit in eine Staffel des Staffen unter dem Stern GH stößet. Ist diese Staffel tief, so läßt sich der Rechen BAC weit in die Höhe schieben, und umgekehrt. Zugleich wird auch natürlicher Weise bey einer tiefen Staffel die Kette CDF weiter nach CH in die Höhe gezogen, weniger aber, wenn die Staffel des Rechen nicht tief ist. Man sieht also hieraus, daß die Kette nur wenig angezogen wird, wenn die Staffel für ein Uhr vor der Einfallspitze AE stehet, aber schon stärker, wenn die Staffel für zwey Uhr vor dieser Spitze liegt u. s. w. Natürlicher Weise muß die Feder von der Kette in dem ersten Fall schwächer, als in dem

zweyten gespannet werden, und der Uhrmacher mißt es so ab, daß die Feder jedesmal nach dem Verhältniß derjenigen Wirkung aufgewickelt wird, die sie hervorbringen soll. Daher können die Staffeln des Staffen nur durch Versuche gefunden werden. Ueber dem Stern GH liegt ein schmales Stück Stahl, die Aufhaltung IKL, welche zwar auf dem Boden der Uhr in I und L angeschroben ist, aber dergestalt, daß ihre Löcher etwas geräumig sind, und daß man sie also in etwas nach KG zurück schieben kann. In der Mitte K ist diese Aufhaltung auf dem gemeinschaftlichen Stift des Sterns GH, und des Staffen unter demselben befestiget. Das Loch in dem Mittelpunkt des Sterns und Staffens muß aber gleichfalls geräumig seyn. Stößt man also mit der Einfallspitze AE gegen den Staffen unter dem Stern GH, so verschiebt man zugleich auch die Aufhaltung IKL etwas nach KH. Alsdenn verläßt die Spitze L der Aufhaltung den Viertelstundenrechen MNO, und dieser kann hinab sinken. Die Feder IL treibt die Aufhaltung IKL wieder in ihre gewöhnliche Lage zurück. Der Viertelstundenrechen MNO läuft in seiner Mitte auf einem besondern Stift N, der neben der Spitze der Welle F des Schneckenrades und des Federhauses stehet. Die nur gedachte Welle springt noch etwas vor dem Rechen vor, und trägt einen Schöpfer oder Hebarm F, einen kleinen Ring mit einem Schwanz. Neben dem letztern steht auf dem Rechen ein Stift P,

und

und für die Spitze der Welle F ist unter dem Hebarm in dem Rechen ein Ausschnitt nach einem Bogen, damit die Welle dem Rechen nicht in der Bewegung hindere. Die Repetiruhr zeigt blos die drey ersten Viertel jeder Stunde an, nie aber das letzte Viertel. Dieserhalb hat der Rechen in Q sowohl, als in O nur drey Zähne, wodurch die Schläge der Viertelstunden verursachet werden. Ueber den Zähnen Q steht nemlich ein Stift, der abermals, wie die Spitze der Welle F, einen kleinen Hebarm R trägt, dessen Schwanz in die drey Zähne greift, wenn die Uhr Viertel schlagen soll. Der Hebarm hat auf der andern Seite unter dem Rechen nach M zu einen zweyten Schwanz, womit er gegen einen Stift auf dem großen Hammer (Fig. XXIII. ιϰ) dergestalt greift, daß er den Hammer von der Glocke abziehet, wenn die Uhr schlagen soll. In eben dieser Absicht greifen die untersten Zähne O des Rechen in einen dritten Hebarm S, der einer kleinen Gabel gleicht. Dieser Hebarm steckt gleichfalls auf einem besondern Stift, und sein Zacken nach dem Rande des Bodens zu greift gegen einen Stift T, der auf der Welle des zweyten Hammers (F. XXIII. λμ) stehet. Eine Schlagfeder TU, welche sich gegen diesen Stift T lehnet, treibet den Hammer gegen die Glocke. Auf eben die Art beweget die Schlagfeder VW den ersten Hammer, wovon man schon S. 63. geredet hat. Wenn der Rechen MNO, wie in der Zeichnung, in seiner Ruhe ist, so lehnt er sich gegen den Heb-

arm R, und gegen die Spitze eines Stifts V. Dis ist die Spitze desjenigen Stifts, wovon man oben gesagt hat, daß er auf dem großen Hebarm (Fig. XXIII. „9) in dem Innern des Werks stehet, und den Boden in einem geräumigen Loche durchbohret. Der Rechen treibt diesen Stift V nach dem Rande des Oberbodens zurück, und alsdenn verläßt der Wiederhacken des nur gedachten großen Hebarms (F. XXIII. „9) die Zähne der Schlagscheibe. (Fig. XXIII. su) Sobald aber der Rechen hinab fällt, so kann eine Feder VP den Stift V nach VR zurück treiben, und der Hebarm, worauf der Zapfen stehet, greift alsdenn in die Zähne der Schlagscheibe. Eben diese Feder VP lehnet sich auch gegen den Hebarm R, und treibt ihn in die Zähne Q des Rechen. Dieser Viertelstundenrechen MNO hat unter sich gleichfalls eine Einfallspitze X, die, wenn der Rechen sinket, in die Staffeln des Viertelstundenstaffen ZY greift. Er hat zwar vier Staffeln, die beständig tiefer gegen den Mittelpunkt in den Staffen hineingehen, allein die drey kleinsten bestimmten nur die Schläge der ersten drey Viertelstunden. Die tiefste hindert den Rechen in Z, daß er nach Verlauf einer Stunde nicht zu tief hinabsinke, wie sich unten ergeben wird. Dieser Rechen sitzt auf der Spitze der Welle des Minutenrades (Fig. XXIII. m) im Gehwerke, und wird also in jeder Stunde einmal umgedrehet.

Nun:

Nunmehro ist man im Stande, den Mechanismus dieses Repetirwerks im Zusammenhange zu zeigen. Ein Stift auf einem Wechsel des Weiserwerks, der in jeder Stunde einmal umläuft, schiebt den Stern GH nach Verlauf einer Stunde jedesmal um einen Zahn weiter fort. Da nun der Stundenstaffen mit diesem Stern zusammen hängt, so kommt auch in jeder Stunde eine andre Staffel vor der Einfallspitze AE zu stehen. Die Staffel bleibt die ganze Stunde über vor dieser Spitze AE stehen, und daher wird man die ganze Stunde hindurch einerley Stundenschläge hören, wenn man die Uhr repetiren läßt. Gesetzt nun, der Besitzer verschiebt kurz nach zwölf Uhr, vor dem ersten Viertel, den Rechen BAC mit dem Drucker A nach AE hinauf, so trift die Einfallspitze AE in die tiefste Stundenstaffel des Rechen unter dem Stern GH. Hiedurch wird die Kette CDF am weitesten nach CH hinauf gezogen, und die Uhrfeder am stärksten gespannet, weil die Kette ihre Welle F umdrehet. Indem die Welle F die Feder spannet, drehet sie auch die Schlagscheibe (Fig. XXIII. su) dergestalt um, daß der große Hebarm (*n*) hinter den zwölften Zahn der Scheibe greifen kann. Allein dis kann nicht eher geschehen, bis der Viertelstundenrechen MNO hinabfällt, und dem Stift V auf dem gedachten großen Hebarm (Fig. XXIII. *n*) Freyheit läßt, nach VR hinab zu sinken. Dieserhalb treibt eben die Einfallspitze AE durch den Staffen unter dem Stern GH die Aufhal-

tung I K L nach K G etwas zurück, und hiedurch erhält der Viertelstundenrechen M N O Freyheit, mit der Einfallspitze X auf den Viertelstundenstaffen Z Y zu fallen. Die Feder γ δ erleichtert das Sinken dieses Rechens. Vor dem ersten Viertel, wie man in diesem Fall angenommen hat, trift die Spitze X in keine Staffel des Viertelstundenstaffen Z Y, sondern auf seine größte Erhöhung Z. Daher zeigt die Repetition kurz nach dem Verlauf einer Stunde nie die Viertelstunden an. Ist der Rechen M N O gefunden, so erhält der Stift V auf dem großen Hebarm Freyheit, nach V R hinab zu fallen. Der gedachte große Hebarm (Fig. XXIII. ν ϑ) greift bey der zwölften Stunde hinter den letzten Zahn der Schlagscheibe (s u), und die gespannte Feder treibt die Schlagscheibe wieder zurück. Man siehet leicht, daß alsdenn auch das Federhausrad (Fig. XXIII. s t) mit den übrigen Rädern von der Feder in Bewegung gesetzt wird, und den Hammer hindert, daß er nicht zu schnell schlagen kann. Jedesmal, wenn der Wiederhacken des großen Hebarms (F. XXIII. ν ϑ) in einen Zahn der Schlagscheibe fällt, zieht er den Hammerstiel (ι κ) zurück, aber die Schlagfeder W V treibt ihn wieder gegen die Glocke in dem innersten Uhrgehäuse. Folglich wird die Uhr in diesem Fall zweymal schlagen, weil die Schlagscheibe beym Aufziehen so weit zurück getrieben ist, daß der Hebarm (ν ϑ) hinter den äußersten Zahn greifen kann. Einsichtsvolle Leser werden hieraus ohne alle Schwierigkeit ersehen,

sehen, daß die Schlagscheibe sich z. B. nach sechs Uhr nur um 6 Zähne beym Aufziehen umdrehet, und daß also der Hebarm in diesem Fall hinter den sechsten Zahn der Schlagscheibe fällt u. s. w. Die Feder behält zwar noch einige Kraft übrig, wenn der Hammer die erforderliche Schläge verrichtet hat, wie man sogleich näher zeigen wird, allein natürlicher Weise wird der Hammer nicht weiter getrieben, wenn der Hebarm keine Zähne der Schlagscheibe vor sich findet. Allein wie wird der Rechen MNO wieder von dem Staffen ZY in die Höhe gehoben? Bey einiger Einbildungskraft wird der Leser leicht begreifen, daß der kleine Hebarm F auf der Welle des Federhauses gleichfalls umgedrehet wird, wenn die Kette CDF die gedachte Welle umdrehet. Der kleine Schwanz dieses Hebarms verläßt alsdenn den Stift R auf dem Rechen, und gehet nach der Richtung PN hinab. Treibt aber die Feder beym Schlagen den Wellbaum wieder gegenseitig um, so nähert sich der gedachte Schwanz des Hebarms F dem Stift P wieder, und der Uhrmacher mißt es so ab, daß er ihn erreicht, wenn die Uhr jedesmal geschlagen hat. Die gespannte Feder behält aber noch so viel Kraft übrig, daß sie durch den Schwanz des Hebarms F den Rechen MNO an dem Stift P in die Höhe heben kann. Die Aufhaltung IKL hält ihn wieder unbeweglich fest.

Wir wollen aber nunmehro auch annehmen, daß man die Uhr nöthiget z. B. nach drey Viertel auf ein Uhr zu repetiren. In diesem Fall zeigt

die Uhr erst, wie nur kurz zuvor gezeiget ist, die nächst verflossene Stunde durch 12 Schläge mit einem Hammer an, nachher aber auch durch drey Schläge mit zwey Hammern, daß nach zwölf Uhr bereits drey Viertelstunden verflossen sind. Die Spitze X des Viertelstundenrechen MNO fällt in diesem Fall in eine Staffel des Viertelstundenstaffen ZY, die der Tiefe nach die dritte ist, weil das Minutenrad des Gehwerks diesen Staffen seit zwölf Uhr schon so weit umgedrehet hat, daß diese Staffel vor der Einfallspitze X zu stehen kommt. In dem gewärtigen Fall sinkt also der Viertelstundenrechen MNO tiefer hinab, als wenn die Uhr blos die verflossene Stunde andeutet. Soll die Uhr die verflossenen Viertel durch drey Schläge anzeigen, so sinkt dieser Rechen so weit hinab, daß der Schwanz des Hebarms R hinter dem äußersten Zahn Q des Rechen zu liegen kommt, und die Feder VP preßt den Hebarm gegen die Zähne Q des Rechen. Aus der Lage des Rechen MNO erhellet, daß zugleich seine drey Zähne O über dem Hebarm S, nach dem Umfange des Bodens zu, zu liegen kommen. Wenn die Uhr die Stundenschläge verrichtet hat, so behält die Feder abermals noch Kraft genug, den Viertelstundenrechen MNO durch den Schwanz des Hebarms F an dem Stifte P in die Höhe zu heben. Dis nöthigt den Hebarm R, sich über die Zähne Q des Rechen weg zu schleifen, und bey jedem Zahn greift der zweyte Schwanz dieses Hebarms, der unter dem Rechen liegt, gegen einen Stift auf

dem

dem Hammer (Fig. XXIII. ι κ), und zieht diesen Hammer zurück. Die Schlagfeder V W treibt ihn aber wieder gegen die Glocke. Damit man den Klang der letztern höre, so haben die beyden innern Uhrgehäuse durchbrochene Löcher. Jedesmal, wenn der Rechen um einen Zahn in Q in die Höhe gehet, sinkt er in O um einen Zahn hinab. Jeder Zahn in O bewegt den Hebarm S, und zugleich den zweyten Hammer (F. XXIII. λ μ) durch den Stift T auf seiner Welle. Der Hammer wird also, gerade wie der erste, schlagen. Auf diese Art zeigen jederzeit zwey Hammer den Verlauf der Viertelstunden an, zum Unterschied von den vollen Stunden. Die Anwendung auf ein und zwey Viertel, so wie auf die übrigen Stunden läßt sich leicht machen. Soll z. B. die Uhr nur ein Viertel repetiren, so ist die Staffel für das erste Viertel auf dem Staffen Z Y schon so abgemessen, daß der Schwanz des Hebarms R nur hinter dem ersten Zahn des Rechen zu liegen kommt, so wie sich in O auch nur ein Zahn über den Hebarm S erhebet u. s. w.

Einige kleine Stücke, die man zur Bequemlichkeit des Besitzers anbringet, dürfen nur genannt werden. Mit der Dürrfeder α kann man beyde Hammer nöthigen, stark oder schwach zu schlagen, wie es dem Besitzer beliebet. Der Fingerschlag β ist ein Schieber mit einem Angriff, wodurch man verhindern kann, daß die Hammer schlagen. Der Fingerschlag lehnt sich gegen die Stifte auf den beyden Hammer-

wellen, und die Hammer können daher die Glocke nicht erreichen. Unterdessen erschüttern sie doch jedesmal, wenn sie von dem Uhrwerk bewegt werden, den Fingerschlag, und aus der Anzahl der Erschütterungen kann der Besitzer die Zeit erforschen. Ueberdem sind noch hin und wieder Federn zur Erleichterung des Mechanismus angebracht.

Das Räderwerk der Repetition wird gerade so, wie bey dem Gehwerk verfertiget. Die Theile der Repetition auf dem Oberboden Fig. XXIV. sind sämtlich von Stahl. Der Uhrmacher läßt sich die Stücke schmieden, und bearbeitet sie nur mit der Feile. Er giebt ihnen sämtlich Federhärte, schlichtet und poliret sie auf das beste mit Zinnasche und Baumöl. Die Politur wird am feinsten, wenn man die Stücke mit der Zinnasche auf einer glatten Glasscheibe reibet. Die Lage und Größe der Theile findet der Uhrmacher nach dem Raum des Oberbodens durch eine gute Zeichnung, die Staffeln der beyden Staffen aber, und die Zähne des Viertelstundenrechen durch Versuche. Insbesondre muß der Künstler die Lage der Einfallspitzen jedes Rechen mit dem Cirkel abmessen, wenn diese Spitzen jedesmal genau in die Staffeln ihrer Staffen fallen sollen. Die Krümmung und Lage der Spitze E A des Stundenrechen B A C Fig. XXIV. findet er, wenn er den Cirkel in den Bewegungspunkt B dieses Rechen einsetzt, bis A eröffnet, und versuchet, ob ein Cirkelbogen, den er durch die Mitte der Spitze E

ziehet,

ziehet, auf den gemeinschaftlichen Mittelpunkt K des Staffen und Sterns trift. Denn die Linien, wonach alle Staffeln des Staffen ausgeschnitten werden, gehen sämtlich nach diesem Punkt. 7. Samml. 287. S. Aus eben der Ursache versucht der Uhrmacher mit einem Cirkel aus dem Bewegungspunkt N des Viertelstundenrechen, ob die Einfallspitze dieses Rechen X auf den Mittelpunkt des Viertelstundenstaffen Z Y trift. Uebrigens muß dieser Rechen eine solche Länge erhalten, daß bey seiner Bewegung das Ende O nicht über den Rand des Bodens fällt.

Anmerk. Es ist ein altes Vorurtheil, daß die deutschen Kleinuhrmacher weiter nichts zu ihren neuen Taschenuhren beytragen sollen, als daß sie sich die erforderlichen Stücke sämmtlich aus England kommen lassen, und sie zu einer Uhr zusammen setzen. Es ist wahr, die Kette uebst den Uhr- und Spiralfedern können sie nicht selbst verfertigen, allein sogar in England und Genf geben sich die Uhrmacher mit diesen Stücken nicht ab. Daß aber die hiesigen Uhrmacher alle Stücke des Räderwerks und der Repetition verfertigen, hievon kann man sich leicht durch Augenzeugen belehren lassen. Aber sind ihre Uhren eben so gut, als die englischen? wird man fragen. Freilich haben sie nicht die Uebung der englischen Uhrmacher, weil sie grösstentheils nur alte Uhren repariren: Unterdessen giebt es doch deutsche Künstler, denen es nicht an Geschick fehlet, aber wol an Käufern, denn die hiesigen Uhrmacher können ihre gut bearbeiteten Uhren nicht so wohlfeil verkaufen, als die schlechten Werke der Engländer und Genfer, die sie uns gewöhnlich überschicken, und mit der bekannten Eilfertigkeit einer Fabrik verfertigen. Wenn die Deutschen erst ihr Vorurtheil abgeleget haben, daß alles vortreflich ist, was aus Paris

und

und Londen kommt, so werden sich schon Uhrmacher finden, die den Künstlern jener Gegenden nicht nachgeben, und wir haben bereits einige geschickte Kleinuhrmacher.

Nachricht: Die Kleinuhrmacher haben sich in Berlin seit einiger Zeit von dem Großuhrmacher und den vereinigten Handwerkern abgesondert, und sie machen nun ein besonderes Gewerk aus. Sie weichen aber weiter in keiner Absicht von den gewöhnlichen Gebräuchen der Großuhrmacher ab, als daß sie eine Taschenuhr mit einem Repetirwerke zum Meisterstück verfertigen.

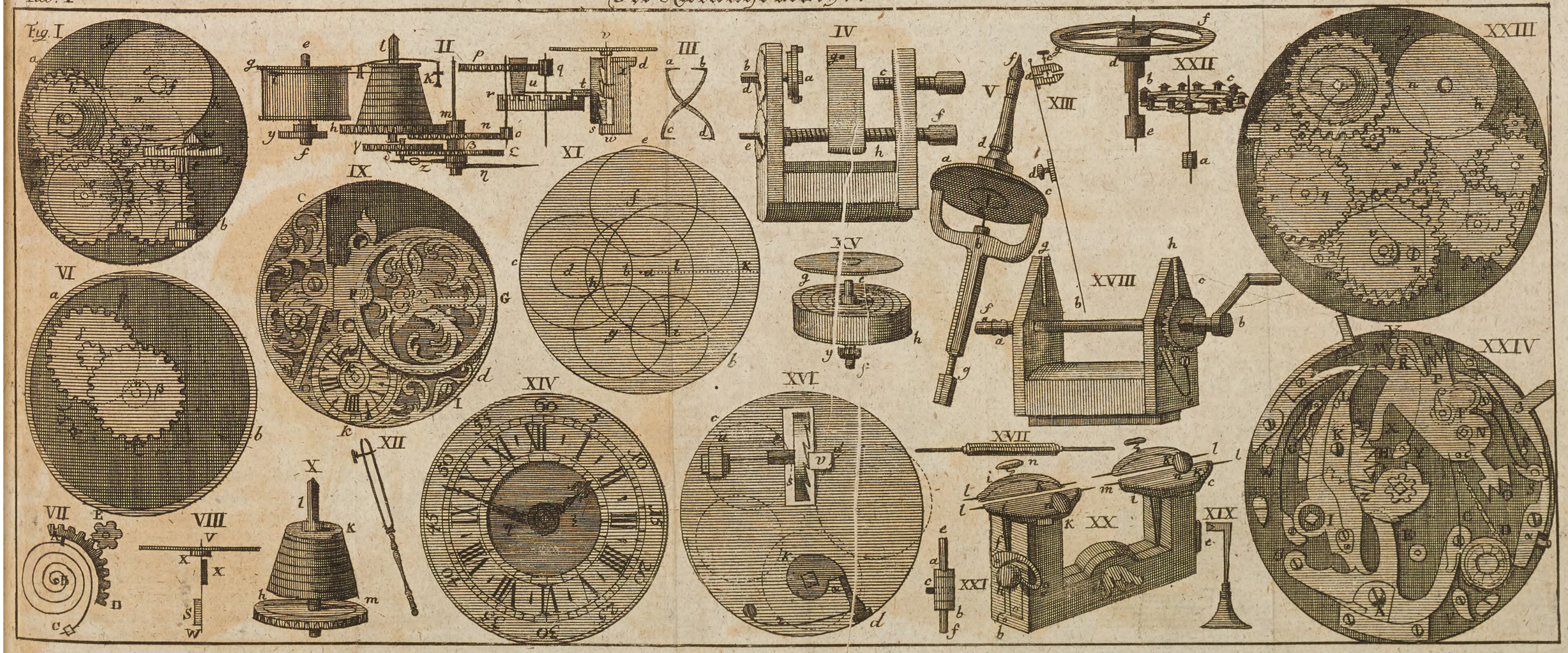
# Anhang.

## Von den Spieluhren.

Nichts ist in unsern Tagen gewöhnlicher, als daß man in den Zimmern der Vornehmen und Begüterten Spieluhren siehet. Man würde daher schon bey dem Großuhrmacher, der eigentlich diese Werke verfertiget, eine Nachricht von den Spieluhren gegeben haben, wenn es damals nicht an Nachrichten und Zeichnungen gefehlet hätte. Der gegenwärtige Anhang wird diesen Mangel ersetzen, so weit es die Grenzen erlauben, die diesen Sammlungen gesetzet sind. Die Spieluhren sondern sich wieder in Harfenuhren, Flötenuhren, und Glockenspiele ab, und von jeder Art wird man in der Folge mit wenigen reden. Sehr künstliche Werke dieser Art lassen sich nicht gut durch eine Beschreibung begreiflich machen, und dieser-

halb

# Der Kleinuhrmacher



halb wird man nur bey einfachen Spieluhren stehen bleiben. Es würde auch kaum eine ganze Sammlung dieser Schrift hinreichen, wenn man alle mannigfaltigen Abänderungen erzehlen wollte, die jeder Künstler bey seinen Spieluhren anbringet.

## I. Beschreibung einer Harfenuhr.

Eine Harfenuhr ist, wie alle übrigen Spieluhren, jederzeit mit einer gewöhnlichen Stubenuhr verknüpft. Allein diese hat weiter keinen Einfluß in die Spieluhr, als daß ihr Weiserwerk die Spieluhr alle Stunden, und, nach Beschaffenheit der getroffenen Einrichtung, auch wol alle Halbe- und Viertelstunden auslöset, oder mit andern Worten zu sagen, der Spieluhr Freyheit verschaffet, zu spielen. Die Spieluhr, deren Gestelle man überhaupt ein Kreutz nennet, ist also ein Werk für sich. Fig. IV. Tab. II. ist der Aufriß einer Harfenuhr. Das Geh- und Schlagwerk dieser Uhr liegt hinter dem Zifferblatt e f. Künftig wird man a b jederzeit die rechte, c d aber die linke Seite der Harfenuhr nennen. Beyde Seiten fallen aber in einem Aufriß nicht in die Augen. Daher stellet die III. Fig. die rechte, die I. Fig. die linke Seite dieser Uhr mit den erforderlichen Theilen besonders vor. Die ganze Bewegung hängt von einem Gewicht Fig. IV. g ab, das aber ziemlich schwer seyn muß, weil es ein sehr mannigfaltiges Räderwerk, und überdem noch eine schwere Walze beweget. Es wog in der gezeichneten Uhr 36 Pfund. Vermittelst

telst einer Darmsaite hängt es, wie bey den großen Stubenuhren 7. Samml. 218. S, an einer Walze hi F. III. IV, die mit dem Bodenrade i durch ein Gesperre vereiniget ist. Das Gewicht muß jederzeit nach Verlauf eines halben Tages wieder aufgezogen werden, theils weil es um ein ziemliches jedesmal abläuft, wenn die Uhr spielet, theils aber auch, weil das Spielen der Uhr zur Nachtzeit nur beschwerlich seyn würde. Da man aber die Uhr zuweilen außerordentlich zum Vergnügen spielen läßet, so trift der Uhrmacher die Einrichtung, daß sie erst nach 16 Stunden von neuen darf aufgezogen werden. Das Bodenrad erhält 80 Zähne, und greift in einen Wechsel k, der nur 40 Zähne hat. Der Wechsel sitzet kurz hinter dem Wechselrade l auf einer Welle, die beyde gemeinschaftlich haben. Dieserhalb kann man in der III. Fig. nur die Zähne des Wechsels k hinter dem Wechselrade l bemerken. Das Wechselrad setzt sowohl das Walzenrad m, als das Laufwerk in Bewegung. Das letzte hemmet den ungleichen Zug des Gewichts g, und also auch zugleich die beschleunigte Bewegung des Räderwerks. Das Wechselrad l beweget nemlich ein Getriebe n Fig. IV. das 10 Triebstöcke erhält, und mit dem Zusatzrade o auf einer gemeinschaftlichen Welle sitzet. Das letzte Rad hat 72 Zähne, die, vermittelst eines Getriebes p mit 8 Triebstöcken, das Rad q in Bewegung setzen. Die schiefen Zähne dieses letzten Rades, deren Anzahl sich auf 45 belaufen, greifen in die Schraubengänge einer Schraube ohne

ne Ende q r, die einen starken Windfang r trägt. Ein Windfang, mit einer Schraube ohne Ende vereiniget, hat die vortheilhafte Eigenschaft, daß er durch sein Geräusch den Klang der Harfe beym Spielen nicht übertäubet. Die Schraube ohne Ende hat nicht, wie gewöhnlich, ein, sondern fünf Gewinde über einander, und jedes Gewinde erhält bekanntermaassen seine drey Windungen. Hiedurch befördert der Uhrmacher die Schnelligkeit des Windfangs r. Das Laufwerk ist also das eigentliche Uhrwerk der Spieluhr, und giebt dem Räderwerke, das die Walze bewegt, und wovon das Musikalische der Uhr abhängt, einen abgemessenen Lauf. Die Beschreibung gehet daher sogleich zu diesem Stück der Harfenuhr über.

Das Wechselrad Fig. III. IV. l beweget das Walzenrad m, welches, wie jenes, 80 Zähne bekommt. Aus dem Zusammenhang erhellet, daß sich diese beyden Räder l und m zweymal umdrehen, während daß das Bodenrad q einmal umläuft. Aus der Benennung des Walzenrades erhellet schon, daß es die Walze F. III. IV. s t in Bewegung setzt, und daher hängt es auch mit der Walze unmittelbar zusammen. Eine solche Walze ist gewöhnlich 11 Zoll lang, und 6 Zoll dick, und man macht sie entweder von Büchenholz, oder von Meßingblech. Die Walzen von Meßingblech haben das vorzügliche, daß die meßingenen Stifte, die auf der Walze zu stehen kommen, unbeweglich sind, da sie im Gegentheil auf den hölzernen Walzen leicht anfangen zu wanken. Die

meßin-

meßingenen Walzen verfertiget der Uhrmacher selbst aus geschlagenen Meßingblech, wie eine kleine Walze zu einer Stubenuhr 7. Samml. 259. S. Die hölzernen läßt er aber von einem Drechsler abdrehen, und inwendig aushöhlen, damit sie leicht werden. Die hohle Walze verschließt man an beyden Enden durch einen Spund, und befestiget in dem Mittelpunkt der letzten eine Spindel, die zugleich die Zapfen der Walze bildet. Beyde Arten Walzen sind durchgängig mit kleinen meßingenen Stiften bedeckt, die beym Spielen kleine Hammer Fig. I. IV. u v ergreifen, und in v zurücktreiben. Daher ist die unterste Spitze v jedes Hammers etwas gegen die Walze gebogen, und dieser vorstehende Theil heißt der Tangente des Hammers. Ein federharter Stahldrath über v druckt aber die Hammer u wieder gegen die Harfe w x, und der eigentliche Hammer u schlägt gegen die Saiten dieser Harfe w x. Hiedurch entstehet die Harmonie der Harfenuhr. Aus dieser Beschreibung wird der Leser sogleich errathen, daß jeder Hammer in seiner Mitte s sich auf einem Stift beweget. In s Fig. I. ist daher für alle Hammer ein gemeinschaftliches Charniere befestiget, in welchem alle Hammer laufen. Man gedenke sich ein vierkantiges aber langes Stück Meßing, in welchem so viel Kerben ausgefeilet sind, als die Spieluhr Hammer hat, so wird man sich die Gestalt eines solchen Charnieres leicht vorstellen können. In jedem Kerb s steckt ein Hammer, und

ein

ein gemeinschaftlicher Drath oder Stift befestiget die Hammer dergestalt in dem Charniere, daß sie sich demohnerachtet frey bewegen können. Damit sie aber bey ihrer Bewegung nicht schwanken, so ist in y noch ein stählerner Rechen angebracht, der dem Charniere ziemlich gleichet. An diesem Rechen wird zugleich auch die Harfe w x mit Hacken befestiget. Eine Harfenuhr erhält 50 Hammer, die also eben den Zweck haben, als die Claves bey einem Clavier. Allein woher kommt es, daß jeder Hammer gerade zu der Zeit von der Walze s t beweget wird, wenn es die Harmonie desjenigen Stücks mit sich bringt, das die Uhr jedesmal spielet? Dis hängt von der Stellung der oben gedachten meßingenen Stifte auf der Walze Fig. IV. s t ab. Die Walze läuft bey ihrer Bewegung vor den 50 Hammern u v. Beschreibt nun der Uhrmacher für jeden Hammer nach dem Umfang der Walze einen Kreis, der mit dem Umfang ihrer Grundfläche parallel läuft, und bey der Bewegung der Walze in allen Punkten vor seinem Hammer läuft; so ist die Stellung der Stifte auf der Walze, die den Hammer bewegen sollen, schon zum Theil bestimmet. Die Walze darf also nur, nach der Zahl der Hammer, genau in 50 gleiche Theile getheilet, und auf einer Drehbanke aus jedem Theilungspunkt ein Kreis auf der Walze beschrieben werden. Diese Kreise laufen natürlicher Weise unter einander parallel, und daher wird man sie in der Folge stets Parallelkreise nennen. Allein es entstehet die neue

Frage, in welchen Punkten jedes Parallelkreises muß ein Stift zu stehen kommen? Dis hängt von dem Tact desjenigen musikalischen Stücks ab, das der künftige Besitzer der Spieluhr gewöhnlich dem Uhrmacher übergiebt, um es auf der Walze zu setzen. Der Uhrmacher kann nicht gut musikalische Stücke auf einer Walze setzen, die mehr als 36 Tacte haben, wenn die Walze ein solches Stück in einer Umwälzung spielen soll. Sie wird sonst zu groß und zu schwer. Es mag also das Stück, so der Uhrmacher setzen will, 36 Tacte haben. In eben so viel gleiche Theile zertheilt der Künstler den Umfang einer Grundfläche der Walze, und zieht aus den Theilungspunkten 36 gerade Linien nach der Länge der Walze, die alle Parallelkreise rechtwinklicht durchschneiden. Aber nicht genug, denn der Uhrmacher muß auch zugleich darauf sehen, was für einen Tact das Stück hat. Ist es z. B. der Dreyvierteltact, so theilt er jeden Abstand zweyer Linien, die er zuletzt gezogen hat, wieder in drey gleiche Theile, und zieht aus den Theilungspunkten abermals Linien, die mit den vorigen nach der ganzen Länge der Walze parallel laufen. Nunmehro sind die Punkte zum Theil gefunden, worin die Stifte zu stehen kommen. Denn in die Durchschneidungspunkte, welche durch die nur gedachten geraden Linien und die Parallelcirkel entstehen, schlägt der Uhrmacher die Stifte für die Viertelnoten ein. Freilich kommen nicht in allen diesen Durchschneidungspunkten Stifte zu

stehen, sondern nur, wenn es der Tonkünstler durch die vorgeschriebenen Noten verlanget. Daher kann es kommen, daß in einem Parallelkreis erst nach zwey, drey, und mehrern Tacten wieder ein Stift stehet. Allein kommen in einem Stücke Achtel, Sechszehntel, und Zweyunddreyßigtel vor, so sind die obigen Durchschneidungspunkte noch nicht hinreichend. Der Uhrmacher muß daher bey einem Achtel den Raum zwischen zwey Parallellinien, die beym Dreyviertelstact den Raum des Tactes auf der Walze in drey gleiche Theile zertheilen, er muß, sag ich, den Raum zwischen diesen zwey Parallellinien wieder in zwey gleiche Theile zertheilen, und in dem neuen Theilungspunct kommt der Stift für die Achtelsnote zu stehen. Musikverständige werden leicht übersehen, daß bey einem Sechszehntel eben dieser Raum in vier, und bey einem Zweyunddreyßigtel in 8 Theile muß zertheilet werden. Der Raum erlaubet nicht, alles dis weiter auszuführen, und alle Fälle anzugeben. Dis einzige soll also nur noch hinzugefüget werden, daß die Uhr ein Stück schnell oder langsam spielet, nachdem man die Flügel des Windfangs Fig. III. IV. r stellet. Denn stehen diese Flügel senkrecht, so finden sie in der Luft einen starken Wiederstand und das Räderwerk wird also genöthiget, langsam zu gehen. Stellet man die Flügel des Windfangs r aber schief, oder wol gar horizontal, so finden sie weniger Wiederstand, das Räderwerk wird verhältnißmäßig schneller laufen, und also

auch die Walze s r. Die Stifte müssen sämtlich vollkommen senkrecht auf der Walze stehen, wenn sie die Hammer jedesmal zur bestimmten Zeit berühren sollen. Trift es sich, daß ein Stück einige Tacte hindurch piano gehen soll, so weiß der Uhrmacher dis gleichfalls durch einen Lautenzug zu bewerkstelligen. In dem Tact der Walze, von welchem die Uhr anfangen soll piano zu spielen, wird ein Stück Meßing eingeschlagen, das nach einem spitzigen Winkel abgeschärfet ist. Dieses faßt zu seiner Zeit an einen Zug Fig. III. t A z, der in A auf einem Zapfen läuft. Wenn dieser Zug von dem gedachten Stift in z niedergedruckt wird, so preßt er vermittelst des Draths B C Tuch gegen die Saiten der Harfe. Soll aber die Uhr wieder forte spielen, so ergreift ein zweyter Stift auf der Walze den Arm r des Zuges, druckt ihn nieder, und ziehet hiedurch das Tuch, vermittelst des Draths B C, wieder von den Saiten der Harfe zurück. Der Stift, so den Arm z niederdruckt, steht auf dem äußersten Parallelkreis der Walze s r, der zweyte aber, der den Arm r beweget, in dem nächstfolgenden Parallelkreis. Daher ist der Arm r bis zu diesem zweyten Parallelkreis, nach dem Innern des Uhrwerks, zurückgebogen. Allein oft spielet eine Walze zwey, drey, und mehrere Stücke, und in diesem Fall wird sie jedesmal, wenn die Uhr ein Stück gespielet hat, so weit von dem Uhrwerke verschoben, daß die Stifte auf der Walze Fig. III. IV. s t, die zum ersten Stücke gehören, ne-

ben den Hammern Fig. l. u v vorbey gehen, die Stifte des zweyten Stücks aber die Hammer ergreifen. Daher müssen die Hammer sämtlich etwas von einander abstehen. Soll die Walze z. B. nur zwey Stücke spielen, welches das gewöhnlichste ist, so muß der Raum zwischen zwey Parallelkreisen des ersten Stücks auf der Walze gerade in zwey Theile getheilt, und neben jedem Parallelkreis durch diesen Theilungspunkt ein zweyter gezogen werden. Stimmen die Tacte in beyden Stücken nicht überein, so sieht sich der Uhrmacher auch genöthigt, abermals Linien nach der Länge der Walze zu ziehen, und er folget hiebey eben den Gesetzen, die man oben bereits gezeiget hat. S 82. Jedem Stift des zweyten Stücks weiset er auch eben so, wie bey dem vorigen Stück seinen Ort an. Allein wie wird die Walze von dem Uhrwerke verschoben, wenn die Uhr das erste Stück gespielet hat? Das Walzenrad Fig. III. m hat in seinem Mittelpunkt ein Rohr, womit es auf den Zapfen der Walze s t aufgeschoben ist. Das Rohr durchbohret die Wand des Kreuzes und trägt vor dieser Wand einen Wechsel D, doch so, daß der Wechsel etwas von der Wand abstehet. Der Wechsel D greift mit seinen 20 Zähnen in den Wechsel E, der 40 Zähne hat. Neben dem Wechsel D liegt nach dem Wechselrade l zu eine starke Feder, die in D zwey Zacken hat, welche das Rohr, worauf der Wechsel D sitzet, ergreifen. Die Zacken liegen also unter dem Wechsel D, und

die Kraft der Feder treibet, wenn sie sich selbst überlassen ist, den Wechsel vorwärts zurück, und also auch das Walzenrad m nebst der Walze st, die mit dem Wechsel D vereiniget sind. Ueber der nur gedachten Feder liegt noch eine zweyte FG, die gerade so stark und groß, als die unterste ist. Diese sichtbare Feder FG ragt über den Wechsel D weg, und ihre Spitze liegt auf dem Wechsel E. Der letzte Wechsel hat um seinen halben Umfang einen erhöheten Reif EF, der gerade so hoch ist, als zwey Parallelcirkel auf der Walze st, die zu verschiedenen Stücken gehören, von einander abstehen. Der Reif EF ist an dem Ende F, wo die Feder hinauf gehet, nach einer schiefen Fläche abgeschärft, damit die Spitze der Feder bequem auf den Reif hinauf gehen könne. In E ist er hingegen senkrecht abgeschnitten. Gerade wo sich dieser Reif EF endigt, sitzt auf der untersten Fläche eben dieses Wechsels E ein zweyter Reif, der genau die Beschaffenheit des vorhergehenden hat. Auf diesem Reif liegt die Spitze der untersten Feder, die von der Feder FG gedecket wird. Wenn bey der Bewegung der Uhr die Spitze der untersten Feder von ihrem Reif auf dem Wechsel E hinabfällt, so gehet die Spitze der obersten Feder FG auf den Reif EF hinauf. Diese Feder wird also von dem Wechsel D um die Höhe des Reifs EF zurückgetrieben, und die Kraft der untersten Feder kann ungehindert den Wechsel D bis an die oberste Feder zurückschieben, zugleich also auch das Walzenrad m mit der Walze st. Die Stifte des ersten Stücks

stehen

stehen in diesem Fall vor den Hammern F. I. u v, und die Uhr spielt daher das erste Stück. So bald sich aber die Walze einmal umgedrehet, und also das erste Stück gespielet hat, so sinkt auch die oberste Feder F G Fig. III. von dem Reif des Wechsels E hinab. Denn wenn sich der Wechsel D mit der Walze s t einmal umgewälzet hat, so hat der Wechsel E erst einen halben Umlauf vollendet, weil der Wechsel D nur 20, der letzte E aber 40 Zähne erhält. Sinkt die Feder F G schnell von dem Reif hinab, so wirkt ihre Federkraft gegen den Wechsel D, und treibt ihn mit der Walze s t, nach dem Innern des Werks zu, um die Höhe des Reifs E F zurück. Die Kraft der untersten Feder kann der obern nicht entgegen wirken, weil jene gerade auf den Reif an der untersten Fläche des Wechsels E trit, und also zurück gebogen wird. Aus dem obigen erhellet, daß nunmehro die Stifte des zweyten Stücks auf der Walze vor die Hammer zu stehen kommen, und die Uhr wird also dieses Stück jedesmal nach dem ersten spielen, weil die Einrichtung des Räderwerks dergestalt getroffen ist, daß sich die Walze jederzeit zweymal umdrehet. Gefällt es aber dem Besitzer der Uhr, das erste Stück zweymal hinter einander zu hören, so kann er es auch hindern, daß die Walze nach dem Innern zu nicht verschoben wird. Der Uhrmacher hatte nemlich dieserhalb vor dem hintersten Zapfen Fig. I. t der Uhr eine sogenannte Verschiebung angebracht. t ist der hinterste Zapfen der Walze,

der von einem Schieber HI bedecket wird. Der Schieber ist, nach dem Uhrwerke zu, um die Hälfte nach seiner Länge abgeschärfet. Verschiebt der Besitzer der Uhr den Schieber HI dergestalt, daß das abgeschärfte Ende vor den Zapfen t der Walze zu stehen kommt, so kann die Walze durch den nur gedachten Mechanismus zurückgetrieben werden, und das zweyte Stück spielen. Schiebt er abec die Hälfte des Schiebers HI, die nicht abgeschärfet ist, vor den Zapfen t der Walze, so schließt sich der Schieber genau an das Gestell der Uhr an. Die Walze hat also nicht Raum, sich zurück zu bewegen, und die Uhr spielt blos das erste Stück zweymal hinter einander. Man muß aber auch eine oder die andre Feder Fig. III. FG, nach Beschaffenheit der Umstände, so weit nach der Richtung FG zurückschieben, daß ihre Spitze den Wechsel E verläßt. Denn diese Federn sind schon dergestalt auf ihren Stiften befestiget, daß sie sich verschieben lassen.

Aus dieser ganzen Beschreibung erhellet aber noch nicht, wie die Spieluhr zur bestimmten Zeit ausgelöset, oder wieder in der Bewegung gehemmet wird, und dieser Mechanismus muß zuletzt noch ins Licht gesetzet werden. Ein Rohr des Wechselrades l Fig. III. durchbohret abermals die Wand des Gehäuses, und trägt außerhalb dieser Wand einen Wechsel k mit 20 Zähnen. Dieser Wechsel setzt einen zweyten in Bewegung, der 40 Zähne erhält, und hinter der Schloßscheibe L lieget. Der letzte Wechsel ist daher in der

Zeich-

Zeichnung nur punktiret. Aus der Anzahl der Zähne beyder Wechsel wird man sogleich ersehen, daß der Wechsel K zweymal umläuft, während daß sich der zweyte Wechsel mit der Schloßscheibe L einmal umwälzet. Der Wechsel K hat aber eine gemeinschaftliche Umlaufszeit mit dem Wechselrade, auf dessen Rohr er sitzet, und also auch mit dem Walzenrade m und der Walze st. Folglich wälzt sich die Walze zweymal um, während daß die Schlagscheibe einmal umläuft. Die Ursache, weshalb man der Bewegung der Räder das gedachte Verhältniß gegeben hat, ist, weil die Uhr von der Schlagscheibe L in der Bewegung gehemmet wird, die Walze aber jedesmal zwey Stücke hinter einander spielet, und also erst nach einer doppelten Umwälzung in ihrer Bewegung muß unterbrochen werden. Ihrem Zweck gemäß hat die Schlagscheibe L einen Kerb M, in welchen ein Einfallhacken MN fällt, wenn die Uhr aufhören soll zu spielen. Denn man siehet leicht, daß hiedurch die ganze Bewegung des Räderwerks gehemmet wird. Eine Feder O hält den Einfallhacken in dem Kerb M fest. Erhebt sich aber der Einfallhacken wieder, und kommt auf der Stirn der Schloßscheibe zu liegen, so hat das Gewicht wieder Freyheit zu sinken, und das Räderwerk mit der Walze st zu bewegen. Es frägt sich aber, durch welche Kraft der Einfallhacken zu seiner Zeit ausgelöset wird? Die Welle N des Einfallhackens ragt in das Laufwerk hinein, und trägt in dem Innern des

Werks einen horizontalen Arm, der gegen das Zifferblatt Fig. IV. fg mit seiner Spitze raget. Ein Stift auf einem Wechsel des Weiserwerks der eigentlichen Uhr, welcher alle Stunden einmal umläuft, drehet vermittelst eines zweyten Arms jedesmal nach Verlauf einer Stunde die Welle N F. III. an ihrem nur gedachten Arm um, und hiedurch wird zugleich der Einfallhacken aus dem Kerb der Schlagscheibe gehoben. Vorzüglich muß aber der schnelle Lauf des Laufwerks so gleich bey der Hemmung der Spieluhr in Ruhe gebracht werden, weil dis Werk sonst noch auf das übrige Räderwerk wirken würde. Daher trägt die Welle N des Einfallhackens in dem Innern des Werks noch einen ähnlichen Hacken, den man die Einfallschnalle nennt. Ihr Wiederhacken greift, wenn die Uhr ruhen soll, in den Kerb eines Ringes, der neben dem Zusatzrade Fig. IV. o des Laufwerks angebracht ist. Diese Einfallschnalle würde schon hinreichend seyn, die Bewegung der Räder zu hemmen, wenn das Zusatzrad mit seinem Ringe in einer Zeit einen Umlauf vollendete, in welcher die Walze zweymal umgehet. Allein das Zusatzrad läuft ungleich geschwinder, und daher mußte der Uhrmacher die Zeit, wenn die Spieluhr in ihrem Lauf soll gehindert werden, durch die Schlagscheibe F. III. L bestimmen. Der Künstler muß aber die Zähne und Triebstöcke des Laufwerks so berechnen, daß der Einfallhacken und die Einfallschnalle zu gleicher Zeit in ihren Kerb fallen.

Anmerk.

**Anmerk.** Das Räderwerk einer solchen Uhr wird gerade, wie bey den Stubenuhren bearbeitet, und das nöthige von der Verfertigung der Walze hat man bereits gezeiget. Daher ist von der Bearbeitung einer solchen Uhr nichts weiter zu bemerken, als etwa noch, daß die Harfe von einem musikalischen Instrumentenmacher verfertiget wird, und das dieses musikalische Instrument einem Clavier ähnlicher ist, als einer Harfe. Die Hammer der Uhr vertreten die Stelle der Claves eines Claviers.

## II. Beschreibung einer Flötenuhr.

Die Uhrmacher könnten einer Flötenuhr ein eben so einfaches Werk geben, als der vorher beschriebenen Harfenuhr. Da eine solche Uhr aber schon seltener und kostbarer ist, so erhält sie mehr mannigfaltiges. Doch können bey einer Harfenuhr alle diese Stücke gleichfalls angebracht werden. Auf der zweyten Kupferplatte findet man diese Uhr von drey Seiten abgezeichnet. F. V. ist der Aufriß dieser Uhr, F. VI. sind die Theile, so auf der rechten, und Fig. II. die auf der linken Seite des Aufrisses nicht in die Augen fallen. Die II. Fig. stellet zugleich manche Theile der Uhr im Profil dar.

Das Laufwerk dieser Uhr ist in den wesentlichen Theilen eben dem Werke einer Harfenuhr ähnlich S. 78. Man wird es daher sogleich aus der Benennung der Theile mit Zuziehung der V. Fig übersehen.

Das

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Das Bodenrad | a. | 100 | | |
| Das Wechselrad | c. | 100 | 25 (b) | 4 |
| Das Zusatzrad | e. | 72 | 10 (d) | 10 |
| Das Rad zur Schraube ohne Ende | g. | 60 | 8 (f) | 9 |

Die Schraube ohne Ende erhält abermals 5 Gewinde über einander. S. 79. An dem Bodenrade a sitzt zugleich die Trommel h, welche durch die Verknüpfung mit einem Gewichte das Räderwerk beweget. Das Gewichte einer solchen Uhr muß nicht allein das Räderwerk mit der Walze, sondern auch den Blasebalg des Flötenwerks bewegen, und daher ziemlich schwer seyn. Hat das Flötenwerk nur ein Register, so wieget es 70 bis 80 Pfund. Bey mehrern Registern nimt es verhältnißmäßig an Schwere zu, und der Uhrmacher sieht sich genöthiget, zwey Laufwerke anzubringen, um das Räderwerk nicht mit einer gar zu großen Last zu beschweren.

Das Wechselrad F. V. c setzt das Walzenrad F. VI. k in Bewegung, welches, so wie das Wechselrad, 100 Zähne hat, und an der Walze l m befestiget ist. Bey der Walze der Flötenuhren bemerkt man, dem äußern Ansehen nach, keine Abweichung von der Walze einer Harfenuhr, als daß statt der Stifte hin und wieder kleine meßingene Hacken oder Klammern stehen, die alsdenn angebracht werden, wenn ein Ton des Flötenwerks aushalten soll. Die Stifte sowohl, als die Klammern

mern heben die Tangenten auf. Man wird diese Tangenten am deutlichsten in der II. und VI. F. in o p q bemerken. l m F. II. stellet das eine Ende der Walze vor, und o p ist der Theil des Tangenten, der von dem Stiften der Walze gehoben wird, denn in p läuft der Tangente auf dem Stift eines Charnieres S. 80. Erhebt sich der Theil o p des Tangenten, so druckt p q einen Meßingdrath, den der Uhrmacher den Stecher q r nennt, hinab, und öffnet in r das Ventil in der Windlade des Flötenwerks. Eine Flötenuhr erhält 27 Tangenten. Es ist hier der Ort nicht, sich bey der Beschreibung des Flötenwerks aufzuhalten. Im Grunde betrachtet ist es ein kleines Positiv. In r wird die Windlade angebracht, und in s die Blasebälge. Ueber der Walze stehen in t u Fig. II. V. die Flöten. Von den letzten bemerkt man nur dis einzige, daß blos zwey Flöten in jedem Register Dienste thun, und daß die übrigen nur zur Zierde aufgestellet werden. Man kann zwar drey bis vier Register anbringen, allein das Ohr wird ziemlich in dem engen Raum einer Stube übertäubet, wenn man mehr, als ein Register anziehet. Ueber dem Blasebalg s Fig. II. liegen auf der andern Seite Fig. VI. in y und z zwey Schöpfbälge, die dem vorigen den Wind mittheilen. Die beyden Schöpfbälge werden von dem Uhrwerk auf folgende Art beweget. Die Welle des Rades zur Schraube ohne Ende (Fig. V. g) trägt auf der rechten Seite der Uhr eine Scheibe Fig. VI. A,

die

die sich mit dem gedachten Rade zugleich umdrehet. Auf einem Zapfen neben dem Umfange dieser Scheibe A sitzet eine Stange A v beweglich, welche die Scheibe mit dem Zug v w x vereiniget. Dieser ist aus mehrern Stücken zusammen gesetzt, die blos durch Gewinde vereiniget sind, und sich also verschieben lassen. Blos die beyden langen Stücke w und x laufen in w und x auf Zapfen. Wenn also der Zapfen auf der Scheibe A mit der Stange A v in die Höhe gehet, so erhebet sich der Schöpfbalg y, der in z gehet aber hinab, und theilt seine Luft dem großen Blasebalg Fig. II. s mit. Den umgekehrten Fall kann sich der Leser mit leichter Mühe gedenken, denn, wie gesaget, man hat nicht Lust, sich bey dem Flötenwerke zu verweilen.

Oben sagte man mit gutem Bedacht, daß die Walzen Fig. VI. l m dieser Flötenuhr den Walzen der obigen Harfenuhr nur dem äußern Ansehen nach ähnlich sind. Es gehörten zu dieser Flötenuhr eine doppelte Art Walzen. Einige waren nach eben dem Regeln verfertiget, wie die Walzen der obigen Harfenuhr S. 81, nur mit dem Unterschied, daß sie statt zwey, acht Stücke spielen. Daher müssen bey dieser Uhr zwey Tangenten o p q F. II. jederzeit so weit von einander abstehen, daß sie sieben Stifte der Walze ungehindert vorbey gehen lassen, und nur von dem achten berühret werden. Eine zweyte Art Walzen verschiebt die Uhr aber nicht durch einen Stoß, wie die vorigen, sondern sie werden von dem Uhr-

werke

werke wie eine Schraube in ihrer Schraubenmutter beweget. Dem ohnerachtet muß die Uhr ein Stück nach dem andern spielen. Allein blos alsdenn wird diese schraubenartige Bewegung der Walze angebracht, wenn die Uhr die drey Stücke einer Symphonie ohne Aufhören hinter einander spielen soll. Statt der Parallelkreise auf den vorigen Walzen S. 81. müssen also bey diesen auf einer Drehbanke Spirallinien gezogen werden, wie man leicht aus der beschriebenen Verschiebung der Walze erachten kann. Die übrige Abtheilung nach den Tacten bleibt wie bey den vorigen Walzen S. 82. Aus diesen allen erhellet, daß zu der gezeichneten Flötenuhr eine doppelte Art Walzen gehöret. Einige spielen acht Stücke, andre aber die drey Stücke einer Symphonie, und bey jeder Art wird die Walze durch einen verschiedenen Mechanismus verschoben.

Den Mechanismus der letztern Walzen, die eine schraubenartige Bewegung haben, wird man zuerst zergliedern. Auf der rechten Seite der Uhr Fig. VI. läßt sich eine Auslösung BCD in D aufheben, weil sie in D auf einem Zapfen läuft. Ein langer eiserner Arm Fig. V. EB, reicht nemlich von dem Weiserwerke des Gehwerks der eigentlichen Uhr bis an die Spitze B der Auslösung, und ein Stift auf dem Wechsel des Weiserwerks hebt nach Verlauf einer Stunde, vermittelst des Arms EB, die Auslösung in B auf. Ihr Zapfen Fig. VI. C liegt bey der Ruhe des

Uhr-

Uhrwerks in einem Kerb der Schloßscheibe CFGH, die überdem noch drey Kerbe in F, G und H hat. Der Kerb C ist der gröste, und der Zapfen C der Auslösung kann in allen Lagen der Auslösung hineinfallen. Die übrigen drey Kerbe sind hingegen kleiner, und der Zapfen C kann nur alsdenn hineinfallen, wenn man die Auslösung BCD etwas von dem Gehäuse der Uhr vorwärts zurück schiebet. Unten wird sich dis deutlicher ergeben. Der Zapfen ist nemlich vorne breit, hinten aber schmal, und das breite Ende kann nur in den Kerb C der Schloßscheibe fallen, aber nicht in die übrigen Kerbe F, G und H. Die Schloßscheibe mißt die jedesmalige Umwälzung der Walze 1m ab. Denn wenn die Auslösung BCD aus dem Kerb C ausgelöset wird, und die Schloßscheibe CDGH läuft einmal um, daß also der Zapfen der Auslösung wieder in eben den Kerb C einfällt, so hat sich die Walze achtmal umgewälzet. Natürlicher Weise drehet sich aber die letzte nur zweymal um, wenn die Schloßscheibe so weit umläuft, daß der Zapfen C der Auslösung aus C ausgehoben wird, und in F wieder einfällt, und eben so bey den übrigen Kerben. Denn alle Kerbe der Schloßscheiben stehen in gleicher Entfernung von einander ab. Um dis deutlicher zu verstehen, muß man bemerken, daß die Schloßscheibe auf einem besondern Zapfen sitzt, und hinter sich noch einen Wechsel mit 64 Zähnen hat, der in der Zeichnung nur punktiret ist. In die Zähne dieses

Wech-

Wechsels greift ein Getriebe G mit 8 Stöcken, das auf dem vorspringenden Zapfen des Wechselrades (Fig. V. c) sitzet. Das Getriebe G hat mit dem Wechsel- und Walzenrade k eine gleiche Bewegung. Dividiret man die Triebstöcke 8 in die Zähne des Wechsels 64, so ergiebt sich, daß die Walze m achtmal umläuft, während daß die Schloßscheibe mit ihrem Wechsel C F G H sich einmal um ihren Zapfen beweget. Wird die Zuhaltung B C D in B in die Höhe gehoben, so hebt sie zugleich einen Arm I auf, der über dieser Auslösung liegt. Der Arm I durchbohrt die Platte des Uhrgehäuses in einem geräumigen Loche, und sitzt an einem Einfallhacken, der in dem Innern der Uhr, wenn die Uhr ruhen soll, einen Stift auf der Seite des Zusatzrades (Fig. V. e) ergreift. Hiedurch wird das Räderwerk in der Bewegung gehindert. Hebt aber die Zuhaltung B C D E den Einfallhacken an seinem Arm I in die Höhe, so erhält das Räderwerk Freyheit, sich zu bewegen, gerade wie bey der Harfenuhr. S. 89. Auf der Welle dieses Einfallhackens sitzt ein zweyter Hacken, der zugleich mit dem Einfallhacken einen Stift an dem Rade der Schraube ohne Ende ergreifet.

Die Auslösung B C D und die beyden Arme K L und L M sind sämtlich durch die Zapfen L, D und N vereiniget, und machen also zusammen ein Ganzes aus, das der Uhrmacher die Verschiebung nennet. Vorjetzt ist nur die Rede von dem Arm L K, der in K mit einem Wie-

derhacken in den Kerb K der Schnecke KO greift. Diese erhebt sich nach und nach von K bis O, und wenn die Schloßscheibe CG mit der Schnecke umläuft, so schleift sich der Arm LK nicht nur von K bis O über die Stirn der Schnecke KO weg, sondern erhebt sich auch nach und nach. Der Arm KL bewegt sich frey auf seiner Welle L, und diese durchbohrt das Uhrgehäuse. Auf der Welle L steht in dem Innern des Gehäuses ein horizontaler Arm, der mit der Welle PQ paralel läuft. Denn der gedachte Arm greift unter einen zweyten Arm, der auf der Welle PQ in Q stehet, und das Uhrgehäuse in einem geräumigen Loche durchbohret. Bewegt sich der Arm LK in K auf der Schnecke OK von K bis O in die Höhe, so greift sein Arm in L gegen den Arm auf der Welle PQ in Q, und drehet die Welle PQ beständig etwas um. Mit dieser Welle und zugleich mit dem Zapfen R der Walze lm hängt die Stange QR zusammen. Wird also die Welle PQ von dem Hacken LK bewegt, so wird zugleich auch die Spitze R der Stange QR gegen das Gehäuse gedruckt, und die Walze zurück geschoben. Je höher also der Arm LK in K steigt, desto mehr wird er die Walze nach der andern Seite der Uhr zurücktreiben. Zu gleicher Zeit bewegt das Walzenrad k Fig. VI. die Walze, und beyde bewegende Kräfte geben dieser eine schraubenartige Bewegung. Das Walzenrad k sowohl, als das Wechselrad (F. V. c) müssen aber ziemlich breit seyn, damit das erste dem ohnerachtet in die Zähne des

letztern greife, wenn es gleich mit der Walze l m verschoben wird. Man kann diese Verschiebung der Walze am deutlichsten aus der V. Fig. ersehen. Ueber T erblickt man die Spitze des Arms auf der Welle (L) des Hackens (F. VI. K L), der auf der Schnecke verschoben wird. S Q ist der Arm auf der Welle P Q, und die Stange Q R schiebt die Walze l m an ihrem Zapfen R zurück. So bald der Arm Fig. VI. L K mit seinem Wiederhacken in den Kerb O hinabfällt, so hat die Uhr die ganze Symphonie gespielet, und die Walze l m wird auf der entgegengesetzten Seite des Uhrgehäuses von einer Feder wieder zurück geschoben. Die II. F. stellt diese entgegengesetzte Seite vor. U ist der hinterste Zapfen der Walze l m, wogegen sich die Spitze U einer gekrümmten starken Feder U V W lehnet, und die Walze zurücktreibt. Allein die Kraft dieser Feder wirkt mit aller Schnelligkeit, und die Stifte auf der Walze l m würden sich bey der Bewegung gegen die Tangenten o p q setzen, wenn die letztern nicht von dem Uhrwerk aufgehoben würden. Der Uhrmacher hat auch diesen Fall vorher gesehen, und läßt daher das Charniere Fig. VI. p, woran die Tangenten befestiget sind, von einer Aufhebung X R p auf der rechten Seite der Uhr Fig. VI. in die Höhe heben. Diese Aufhebung ist in R auf einem Zapfen befestiget, der in einem geräumigen Loche des Uhrgehäuses sitzt, und in X hat sie einen Wiederhacken, der durch ein Loch des Uhrgehäuses gegen das Wechselrad (Fig. V. c) greift. Der Arm Q R

druckt die Aufhaltung XRp gegen die Wand des Uhrgehäuses, indem dieser Arm die Walze lm verschiebet. Gerade wenn die Walze ihre Symphonie ausgespielet hat, greift der Wiederhacken X der Aufhebung gegen einen Stift auf der Seite des Wechselrades, das Rad schlägt mit aller Schnelligkeit vermittelst seines Stifts gegen den Wiederhacken X, und treibt die Aufhebung XRp in die Höhe Diese erhebt das Charniere p mit den Tangenten, und in eben dem Augenblick wird auch die Walze von der Feder (Fig. II. UVW) wieder zurückgeschoben. Eine Feder unter der Aufhebung XRp erhebet diese wieder, und wenn bey einer neuen Bewegung des Räderwerks der Stift auf dem Wechselrade den Wiederhacken X verläßt, so sinkt das Charniere p mit den Tangenten op wieder hinab. Dis ist die Verschiebung der Walzen, die sich schraubenartig bewegen.

Allein der Leser wird sich noch aus dem obigen entsinnen, daß andre Walzen dieser Uhr sich gewöhnlich um ihre Axe drehen, aber doch acht Stücke spielen. Es frägt sich nun, wie diese verschoben werden? Der Hacken LK F. VI. ist bey dieser Verschiebung überflüßig, und er muß daher von der Schnecke KO abgenommen werden. Die ganze Verschiebung KLNM wird von einer unbeweglichen Verschiebung MY, die einer offenen Büchse gleicht, gegen die Wand des Gehäuses gepresset, wenn die vorige Art der Walzen soll verschoben werden. Aus der V. F. kann man diese Verschiebung MY auch von unten

kennen

kennen lernen, und bemerken, daß sie Staffeln hat. Nach der Anzahl der Stücke, die die zweyte Art der Walzen spielet, giebt man ihr 8 Staffeln, die beständig tiefer, nach ihrem ganzen Umfang, hinab gehen. Wenn die höchste Staffel M mit einem Stift in einen Kerb in der Spitze M der Verschiebung NM F. VI. greift, so wird die Verschiebung KLM von der Scheibe MY dichte gegen die Wand gepreßt, und der Hacken LK liegt auf der Stirn der Schnecke K. Hängt man aber die zweyte Art der Walzen ein, wovon jetzt die Rede ist, so zieht man die Scheibe MY auf ihrem Zapfen etwas vorwärts zurück, daß die Spitze M der Verschiebung den Stift der Scheibe MY verläßt, und auf ihrer tiefsten Staffel zu liegen kommt. Hiedurch erhält die Verschiebung KLM Freyheit, sich vorwärts so weit zurück zu bewegen, daß der Hacken LK die Schnecke OK verläßet, und unthätig auf der Schnecke K hängt. Allein was treibt die Verschiebung KLM zurück, wenn man die Scheibe MY vorwärts zurück ziehet? Eine Feder, die vor jedem Zapfen L, D und N in dem Innern der Uhr sitzet. Diese Zapfen L, D und N stecken also in dem Uhrgehäuse beweglich Auf der Scheibe MY stehen in einem Ringe die Zahlen 1 bis 8, denn über jeder Staffel stehet auf der Scheibe eine Zahl. Diese Staffeln fassen gegen den Zapfen R der Walze, wie aus der V Fig. am deutlichsten erhellet. Verschiebt man die Scheibe dergestalt, daß die Zahl 1 auf die

Stange QR zu stehen kommt, so greift die niedrigste Staffel der Scheibe MY gegen den Zapfen R der Walze. Die Walze ist alsdenn der Platte des Gehäuses am nächsten, und spielt das erste unter ihren acht Stücken zweymal hinter einander. Denn die Auslösung BD hängt in D mit der Verschiebung KLM zusammen, und wird mit dieser vorwärts zurück geschoben. Der Zapfen C der Auslösung ist nach dem Uhrgehäuse zu schmaler, als vorne S. 96. und fällt also in alle vier Kerbe E, F, G, H, der Schloßscheibe, wenn die Verschiebung KLM vorwärts geschoben ist. Er hemmet also die Schloßscheibe schon, wenn diese sich um $\frac{1}{4}$ umgedrehet hat. In dieser Zeit läuft die Walze zweymal um. Dis gilt jederzeit, wenn die Walze die übrigen 7 Stücke spielet. Soll sie das zweyte Stück spielen, so verschiebet man die Scheibe MY so weit, daß ihre zweyte Staffel vor dem Zapfen R der Walze zu stehen kommt. Diese Staffel ist schon etwas höher, und treibt die Walze so weit zurück, daß die Stifte des zweyten Stücks auf der Walze die Tangenten o p q Fig. VI. erheben. Jede höhere Staffel der Scheibe MY schiebt die Walze etwas weiter zurück, und jedesmal spielt sie ein neues Stück. Der Besitzer kann also mit der Scheibe MY die Walze nöthigen, ein oder das andre Stück zu spielen, denn die Feder u v w Fig. II. treibt im erforderlichen Fall die Walze wieder gegenseitig zurück. Dis ist der Mechanismus, welcher die zweyte Art der Walzen verschiebet.

III. Von

## III. Von dem Glockenspiel.

Der Raum erlaubet es nicht, bey den Spieluhren, die man Glockenspiele nennet, zu verweilen, vorzüglich da man nicht gut eine Zeichnung anbringen konnte, ohne die zweyte Kupferplatte zu vergrößern. Es wäre auch beynahe überflüßig, denn das Räderwerk eines solchen Glockenspiels gleicht ziemlich der Harfenuhr. Uhren dieser Art können nur sehr einfache Stücke spielen, weil es schwer hält, Glocken nach allen Tönen zu gießen. 1) Bey einem Glockenspiel neben einer Stubenuhr liegen alle Glocken in einer Reihe horizontal hinter den Hammern Fig. I. u. Sie werden sämtlich auf einer Spindel dergestalt befestiget, daß eine in der andern steckt. Im erforderlichen Fall biegt der Uhrmacher die Hammer etwas krum, damit sie ihre Glocken gehörig berühren. Die mühsamste Arbeit bey diesen Uhren ist die Berichtigung der Glocken. Wenn ihr Ton zu niedrig ist, so muß auf einer Drehbanke von ihrer Kranzdicke, und wenn er zu hoch ist, an der Haube etwas abgenommen werden. Der Uhrmacher oder Kunstdrechsler muß also einen Musikverständigen zu Hülfe nehmen, wenn er die Glocken abdrehen will. Diese Arbeit geht um so viel langsamer von statten, da die Glocke bey dem Abdrehen heiß wird, und in diesem Zustande einen ganz andern Ton giebt, als wenn sie kalt ist. Man muß sie also jederzeit kalt werden lassen, ehe man ihren Ton von neuen prüfen kann. Häufig trift es sich auch, daß sie

völlig unbrauchbar sind. 2) Die Glocken der Glockenspiele, die man auf den Thürmen aufstellet, hängen über dem Uhrwerke. Daher werden die Tangenten von den Zapfen der starken Walze wie in der Flötenuhr F. II. o p q beweget. An dem äußersten Ende jedes Tangenten ist ein Drath befestiget, der einen Hammer neben einer Glocke beweget. Die Glocken hangen aber nicht in einer Reihe über den Tangenten, sondern im Kreise nach dem ganzen Umfang des Thurms. Daher kann der Drath an einem Tagenten nicht unmittelbar den Hammer an den Glocken bewegen, sondern er gehet nach einer Wendestange, in einer Kammer über dem Uhrwerk, und setzt sie in Bewegung. Ein zweyter Drath an dieser Wendestange zieht den Hammer, und dieser fällt durch seine eigene Schwere wieder auf die Glocke zurück. Die Walzen dieser Uhr pflegen ohngefehr 5 Fuß im Durchmesser zu haben, und sie werden aus lauter eisernen Stäben zusammen gesetzet. Der ganze Umfang der Walze ist in Tacte, der Raum jedes Tactes aber wieder in vier gleiche Theile getheilet. S. 82. In jeder Linie, die aus dieser Eintheilung der Walze nach den Tacten entstehet, sind auf der Walze, ihrer ganzen Länge nach, so viel Löcher gemacht, als die Uhr Tangenten hat. In diesen Löchern werden die Hebarme befestiget, welche die Tangenten ergreifen. Ein solcher Hebarm ist etwa einen Zoll ins Gevierte stark, einen Zapfen ausgenommen, der in ein Loch der Walze gesteckt wird. Dieser Zapfen endiget sich in eine

Schraube,

Schraube, denn der Hebarm wird in der hohlen Walze mit einer Schraubenmutter befestiget. Die Walze muß daher hohl seyn, daß jemand hineinsteigen, und die Schraubenmutter anschrauben kann. Aus diesem allen erhellet, daß man auf einer solchen Walze mehrere Stücke setzen kann. Die Hebarme desjenigen Stücks, das die Uhr vorher gespielet hat, werden abgenommen, und dagegen, nach Anleitung der Noten eines neuen musikalischen Stücks, von neuen in den Löchern der Walze befestiget. Außer diesem Uhrwerke pflegt bey einem Glockenspiel auf den Thürmen noch ein Manual zu seyn, eine Art von Clavier mit einem Pedal. Statt der Claves hat dieses Manual meßingene Kleppel, die mit der Hand hinabgedruckt werden. Sie bewegen aber nicht die Hammer neben den Glocken, denn dis würde den Mechanismus des Uhrwerks unterbrechen, sondern die Kleppel in den Glocken, gleichfalls durch Wendestangen.

# Spielwehren.

Fig I

II

III

IV

V

VI

# Zweyter Abschnitt.

## Der Uhrgehäusemacher.

I. Inhalt. Der vorige Abschnitt giebt hoffentlich eine nothdürftige Kenntniß von der Verfertigung und Zusammensetzung der Theile eines Uhrwerks zu einer Taschenuhr, und es fehlt zur Vollständigkeit nichts weiter, als das Gehäuse. Dieses entstehet unter den Händen des Uhrgehäusemachers. Die Geschicklichkeit dieses Künstlers läßt sich leicht übersehen, zumal, wenn man eine Kenntniß von der Arbeit des Goldschmids besitzt. Das Bodenstück zu einem solchen Gehäuse wird aus Gold- Silber- oder Dombakblech aufgetieft, und die Zarge, die von dem Künstler das Mundstück genannt wird, löthet man besonders mit Schlagloth auf der Mündung der Schale auf, und drehet sie hernach auf einer kleinen Drehbank ab. Den Deckel biegt der Künstler aus einem Stück Blech rund, löthet ihn zusammen, und setzt im erforderlichen Fall gleichfalls ein Mundstück mit Schlagloth ein. Beyde Theile vereiniget er, mit den Handgriffen der Goldschmide, durch ein Charniere. Ueberdem wird noch das äußerste Gehäuse mit Chagrin oder Fischhaut überzogen.

II. Gold, Silber, und Dombak sind die beträchtlichsten Materialien dieses Künstlers, denn hieraus verfertigt er die innern Gehäuse. Zu dem Bodenstück und Deckel des äußersten Gehäuses nimt er aber nur Meßingblech, denn da es mit Chagrin oder Fischhaut überzogen wird, so fällt das Meßing nicht in die Augen. Die hiesigen Gehäusemacher verschweigen geheimnißvoll, wie sie den Chagrin schwarz färben. Diese Haut wird nie anders gefärbt, denn der Ueberzug der Gehäuse, der eine andere Farbe hat, ist von Fischhaut. Diese färbt er nicht nur, wie gewöhnlich, grün, sondern er kann ihr auch durch eine Beitze alle übrigen Farben, ja so gar das Ansehen der Schildkrötenschalen geben. Allein alles dis hat man nicht von dem Künstler erforschen können, und eben so wenig, wie er Schildkrötenschalen zu einem Gehäuse rund bieget. Die Natur der Sache lehret aber, daß er diese Schalen durch irgend einen flüßigen Körper erweichet, um sie aufzutiefen. Dis wird um so viel wahrscheinlicher, da man in der Werkstätte des Uhrgehäusemachers ein Instrument bemerkt, worin, seiner eigenen Aussage nach, die Schildkrötenschalen aufgetiefet werden. Es gleicht beynahe einer starken meßingenen Schale ohne Boden. Auf die Vertiefung dieser Schale legt der Künstler wahrscheinlich die erweichte Schildkrötenschale, und tieft sie mit einem Stempel auf. Gehäuse dieser Art erhalten eine silberne oder meßingene Einfassung, die wahrscheinlich eingekittet wird.

III. Die

III. Die Werkzeuge dieses Künstlers werden beynahe den beträchtlichsten Theil dieses Abschnitts anfüllen, und wer diese kennt, der weiß beynahe die ganze Geschicklichkeit des Gehäusemachers. Die Ziehbanke, worauf Gold- und Silberdrath gezogen wird, kann man aus dem Abschnitt des Goldschmids als bekannt voraussetzen. 3. Samml. 136. S. Viele andre Abschnitte handeln auch schon von dem Schraubstock, von dem kleinen Handsperrhorn auf dem Werktische, von den Biege- und Breitzangen, der Blechschere, und andern bekannten Instrumenten. Es bleiben also nur folgende übrig:

A. Das Mundstück eines Uhrgehäuses wird auf einem meßingenen abgekürzten Kegel gekrümmt, und abgemessen. Die ersten Gehäusemacher kamen aus Frankreich zu uns, und daher führt dieser Kegel den französischen Nahmen Triboulet. Der Triboulet Fig I. ist durchgängig maßiv, etwa 1 Fuß hoch, und in dem Durchmesser der untersten Grundfläche $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll, in dem Durchmesser der obersten Grundfläche aber etwa 1 Zoll dick. Es werden auf diesem meßingenen Kegel Mundstücke von verschiedener Größe gebildet, und aus dieser Ursache hat man ihm eine kegelförmige Gestalt gegeben.

B. Eben die Gestalt, und aus einem ähnlichen Grunde, ob wol zu einem verschiedenen Gebrauch, hat auch die Stampfe Fig. II. Sie ist in aller Absicht einem starken meßingenen

Einsetz-

Einsetzgewicht zu einer Wage gleich. Hieraus wird man so gleich errathen, daß die Stampfe hohl ist, und sie muß es ihrem Zweck nach seyn, denn in der kegelförmigen Aushöhlung wird ein plattes Blech in eine Schale zu dem Untertheil eines Gehäuses verwandelt. Die Gestalt der Stampfe erlaubt es abermals, Bleche von jeder Größe aufzutiefen. Das Blech, welches man auftiefen will, wird mit einer hölzernen Stämpe Fig. III in die Stampfe hineingetrieben. So viel Arten Schalen es der Größe nach giebt, eben so viel Stämpen muß auch der Uhrgehäusemacher haben, und jede ist, wie die Schale, an einem Ende flachrund

C. Es ist begreiflich, daß die Schale, die vorher ein flaches Blech war, in der Stampfe Falten schlägt, und diese werden auf der Planirkugel Fig. IV. weggeschaft. Bey kleinen Gehäusen kann man diesen Zweck mit einer einzigen flachrunden Kugel erreichen. Allein bey großen Gehäusen wird zwar der flache Boden der Schale auf eben der Planirkugel planirt, aber zu dem Seitenblech ist die Rundung dieser Planirkugel auf der Seite zu schmal. Daher ebnet der Gehäusemacher in diesem Fall das Seitenblech der Schale auf einem Instrument, das er sehr uneigentlich gleichfalls eine Planirkugel nennt. F. VII. Er legt nemlich das Blech auf den Zapfen a dieses Werkzeugs, der daher auch einem Ausschnitt einer Kugel gleich ist. Beyde Planirkugeln sind von guten Stahl, und werden zum öftern mit Blutstein poliret.

D. Ehe das Mundstück auf der Schale angelöthet wird, muß erst die Mündung der letztern genau bestimmt werden, und dis geschieht mit einen doppelten Instrument. Auf der Richtscheibe (Grandeur) wird sie, nach Beschaffenheit der Umstände, erweitert oder zusammen gezogen. Eine solche Scheibe ist von Meßing, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll dick, und ihre Stirn muß nach einer Kugel abgerundet seyn. Damit der Uhrgehäusemacher die Mündung aller Schalen auf einer Richtscheibe abmessen könne, so hat er mehrere Scheiben dieser Art, die stuffenweise beständig an Größe abnehmen. Die V. Fig. stellet einen Stoß solcher Richtscheiben vor. Der Rand der Schale muß gleichfalls auf einen Instrument erforscht werden, ob er nicht etwa hin und wieder schief sey. Der Künstler legt daher die Schale auf eine eiserne Platte, dergestalt, daß der Rand die Scheibe berührt. Die Fläche der Scheibe ist völlig eben, und daher bemerkt der Gehäusemacher so gleich, daß der Rand schief ist, wenn er hin und wieder von der Scheibe abstehet. Eine solche Scheibe nennt er eine Flachscheibe Fig. VI.

E. Um das Mundstück dreht der Künstler auf einer kleinen Drehmaschine, die er einen Drehstuhl Fig. VIII. nennt, eine Zarge, und überdem noch einige kleine Hohlkehlen und glatte Stäbe aus. Auf einer horizontalen Stange a b von Eisen, (denn die ganze Maschine ist von Eisen) die etwa 1 Fuß lang ist, stehen zwey eiserne Säulen e f und c d. Die erste sitzt auf der

Stange

Stange a b fest, allein die letzte c d läßt sich auf der vierkantigen Stange a b durch eine Hülse d verschieben, und wieder mit einer Schraube befestigen. Es hat dis aber beym Gebrauch des Drehstuhls keinen sonderlichen Nutzen. Die Säule e f wird von einer Schraube durchbohrt, deren Flüge in g in die Augen fallen. Der Augenschein lehrt in der Zeichnung, daß diese Schraube eine Spindel h k trägt, die zugleich in einem Loche der Säule c d läuft. In i sitzt auf der Spindel eine knöcherne Rolle, um welche bey dem Gebrauch der Maschine eine Schnur an einem Bogen F. IX. geschlungen, und hiedurch die Spindel h k F. VIII. in Bewegung gesetzt wird. Das vorderste Ende k der Spindel ist vierkantig ausgehöhlt, denn es wird in dieses Loch der Zapfen einer Kittscheibe befestiget, welche die XII. F. besonders darstellet. Die Scheibe a b ist flach nach einer Kugel ausgehöhlt, und in dieser Aushöhlung befestigt der Künstler mit Kitt den Untertheil des Gehäuses, wenn er das Mundstück abdrehen will. Der Zapfen c F. XII. steckt alsdenn in dem Loche k der Spindel h k F. VIII. Soll aber der Deckel des kleinsten Gehäuses abgedrehet werden, so steckt man ihn auf die Reifen des Drehholzes Fig. XIII. Daher hat die Scheibe dieses Drehholzes verschiedene Reifen von abnehmender Dicke über einander, damit Deckel von aller Größe auf diesen Werkzeuge können aufgeschoben werden. Der Zapfen dieses Drehholzes wird gleichfalls beym Abdrehen in die Hülse des Drehstuhls Fig. VIII. k eingesetzet.

Eine

Eine Hülse lm läßt sich auf der Stange ab des Drehstuhls nach der Richtung ab F. VIII, und wieder zurück verschieben, und mit einer Schraube befestigen. In der Hülse lm kann der Künstler das Richteisen op hinauf und hinab schieben, und mit einer Schraube in q befestigen. Auf dem horizontalen Arm o ruht beym Drehen das Dreheisen, und daher muß man, nach der Größe der Schale, die man abdrehen will, nicht nur die Hülse lm, sondern auch das Richteisen op gehörig richten können. Beym Gebrauch wird der Drehstuhl an der Stange ab in den Schraubstock gespannet. Ueberdem haben die Gehäusemacher eine kleine Drehbanke der Uhrmacher, 7. Samml. S. 260. worauf sie das Gehäng an dem kleinsten Gehäuse abdrehen.

Die Dreheisen der Gehäusemacher gleichen völlig einem Grabstichel. Am gewöhnlichsten gebrauchen sie einen Grabstichel Fig. X. der an seinem äußersten Ende zwey Facetten hat, unter welchen die vorderste Facette in eine Spitze zusammen läuft. Glatte Stäbe werden mit einem Grabstichel abgedrehet, dessen Spitze breit, und Hohlkehlen mit einem dritten, dessen Spitze abgerundet ist. Fig. XI.

F. Das Klöbchen Fig. XV. ist ein kleiner Feilkloben, oder ein Handschraubestock. Er weicht blos darin von dem Feilkloben der übrigen Metallarbeiter ab, daß er hinten eine Angel hat, woran man dis Instrument bequem halten kann.

G. Die

G. Die beyden Schenkel a b, und c d Fig. XVI. der Schnellzange sind in e durch ein Gelenk vereiniget, und zwischen den Griffen e b, und e d ist eine Feder. Man kann diese Griffe zusammenpressen, und hiedurch die Knippen a e und c e öffnen, wenn die Hülse f g auf den Griffen hinabgeschoben wird. Der Künstler hält mit dieser Zange die kleinen Stifte fest, die er auf dem Ueberzug des äußersten Gehäuses einschlägt. Daher sind in dem flachen Maul der Zange einige Reifen, worin sich die gedachten Stifte passen.

H. Die Stifte selbst werden in einem Stahl Fig. XVI. ausgefeilet. In a b ist aus dem Stahl ein vierkantiges Stück ausgehauen, und durch den Zapfen a c gehet in c ein horizontales Loch. Diesem Loche gerade gegen über ist in d eine Vertiefung, so groß, als der Kopf eines der gedachten Stifte. Das Ende des Draths, woraus der Stift soll gefeilet werden, steckt der Gehäusemacher durch das senkrechte Loch c a, bis die äußerste Spitze des Draths durch die Vertiefung d bedeckt ist. Wenn also das Ende Drath von d bis a mit einer feinen Feile dünner gefeilt wird, so entsteht aus der Spitze, die in der Vertiefung d steckt, der Kopf des Stiftes. Er darf nur noch mit einer Zange oder Schere von dem Drath abgenommen werden.

IV. Die vorhergehende Beschreibung der Werkzeuge enthält schon das mehreste, was bey der Verfertigung eines Uhrgehäuses zu bemerken

ist. Es darf also nur noch im Zusammenhang erzehlt werden, was man bis jetzt zerstreuet gesagt hat. Die Gehäusemacher verfertigen zwar auch die Einfassung der Futterale z. B zu den Etuis, und überziehen sie mit Chagrin oder Fischhaut: Man wird sich aber blos auf das Uhrgehäuse einschränken, weil die Verfertigung der gedachten Einfassung auch zu der Arbeit der Goldschmide gehöret, und weil sie auf eben die Art überzogen werden, wie die äußersten Uhrgehäuse.

Der Deutlichkeit wegen mag das Uhrgehäuse, so man anjetzt beschreiben will, so vollständig seyn, wie möglich, und also aus drey abgesonderten Gehäusen über einander bestehen.

A. Das innerste Gehäuse, welches das Uhrwerk unmittelbar umgiebt, ist, wie alle übrigen, aus zwey Theilen zusammen gesetzt, aus dem **Bodenstück** Fig XVII. a b, und dem **Deckel** a c. Den Dombak kauft der Gehäusemacher schon in Blechen, allein das Gold und Silber muß er erst zu einem Blech ausstrecken. Es ist bekannt, daß man bey dieser Arbeit einen gegossenen Silber: oder Goldzahn unter dem Hammer auf dem Amboß ausdehnet, und ihn jederzeit von neuen glüet, wenn er spröde wird. 3. Samml. 26. S. Zu dem **Bodenstück** a b schneidet der Künstler mit einer Blechschere eine Scheibe aus dem Blech aus, die er mit einem Cirkel abgemessen, und vertieft sie in der Stampfe Fig. II. Er legt nemlich die Scheibe in die Aushöhlung der Stampfe, und treibt sie erst, vermittelst eines Hammers,

mit

mit einer großen hölzernen Stämpe F. III. in die Stampfe hinein, nach und nach aber mit kleinern, bis er endlich eine Stämpe wählt, die nach der Größe abgerundet ist, welche das Bodenstück erhalten soll. Auf diese Art wird das Blech nicht mit einmal zu stark angegriffen. Man hat schon oben erinnert, und es ist auch an sich begreiflich, daß dis aufgetiefte Blech Falten und Beulen erhält, und daher muß es auf der Planirkugel Fig. IV. geebnet werden. Bey kleinen Schalen spannt der Gehäusemacher diese Planirkugel an ihrem Zapfen senkrecht in den Schraubstock, und ebnet mit einem kleinen Planirhammer den flachen Boden des Bodenstücks Fig. XVII. a b. Will er aber das Seitenblech b d planiren, so richtet er die Planirkugel in dem Schraubstock etwas schief, und legt das gedachte Seitenblech auf die abgerundete Seite der Planirkugel. Bey großen Schalen wird zwar der flache Boden gleichfalls auf dem Planirstahl Fig. IV. planiret, die Seitenfläche aber auf dem abgerundeten Zapfen a der zweyten Polirkugel F. VII. Den Rand der Schale dehnet der Künstler gehörig auf einer Richtscheibe Fig. V. aus, indem er diese meßingene Scheibe hineinpresset. Er muß also nach der Größe, die das Gehäuse erhalten soll, eine Richtscheibe auswählen. Das Bodenstück da ist nun bis auf die Zusammenfügung mit dem Deckel fertig, und hiezu gehört eine Zarge und ein halbes Charniere. Die Zarge da wird auf dem Drehstuhl Fig. VIII. abgedrehet.

Der Künstler befestiget in dieser Absicht das Bodenstück mit einem Kitt von Pech und Ziegelmehl auf der Kittscheibe Fig. XII, steckt den Zapfen c der Scheibe in die Hülse k des Drehstuhls Fig. VIII, und läßt sie einigemal herum laufen, damit der Kitt erkalte. Er giebt hierauf dem Richteisen o p einen gehörigen Abstand von dem Gehäuse, legt ein Dreheisen mit einer breiten Spitze Fig. XI. auf den horizontalen Arm o Fig. VIII. des Richteisens, und setzt die Maschine in Bewegung. Mit der rechten Hand bewegt er die Spille h k, vermittelst der Schnur an einem Bogen Fig. IX, die um die Rolle h geschlungen ist, und mit der linken hält er das Dreheisen. Das ganze **Charniere** Fig. XVII. a e besteht aus zwey starken aber schmalen Stücken Meßing. Jedes Stück nennt der Künstler ein **Portecharniere**. Das eine Stück wird an dem Bodenstücke a b, das andre an dem Deckel a c angelöthet. Auf jedem Portecharniere werden einige Ringel angelöthet, worin ein Stift steckt. Das Portecharniere a e des Bodenstücks a b löthet der Künstler mit Schlagloth an, und bearbeitet es mit den Grabstichel und der Feile. Es ist für sich klar, daß das Schlagloth jederzeit nach dem Metall muß gewählet werden, woraus das Gehäuse verfertiget wird. Auf dem Portecharniere a e des Bodenstücks werden drey kurze und kleine Röhren, gleichfalls mit Schlagloth, in einiger Entfernung von einander angelöthet. Der Künstler wickelt ein dünnes Stück Blech um einen Eisendrath, und

ziehet

ziehet es durch ein Loch des Zieheisens auf der Ziehbanke. 3. Samml. 136. S. Hiedurch entsteht aus dem aufgewickelten Blech eine glatte Röhre, woraus die genannten kleinern Röhren geschnitten, und auf dem Portecharniere im gehörigen Abstande von einander aufgelöthet werden. Der Deckel ac F. XVII, welchen der Künstler den Ring nennt, wird aus einem schmalen Stück Blech auf dem Triboulet Fig I. rund gebogen, und zusammen gelöthet. Deckt sein Rand a c noch nicht den Rand d a der Schale, so treibt ihn der Gehäusemacher mit einem Hammer weiter auf den Triboulet hinauf, und rundet ihn alsdenn, wie das Bodenstück mit der Stämpe Fig. III. in der Stampfe Fig. II. Der Ring erhält inwendig gleichfalls eine Zarge, worin sich die Zarge des Bodenstücks a b passet, und überdem noch eine zweyte auf dem entgegengesetzten Rand, worin das Uhrglas eingesetzet wird. Wenn der Künstler diese Zargen abdreht, so befestigt er den Deckel nicht auf der Kittscheibe Fig. XII, sondern er schiebet ihn auf einen Reif des Drehholzes F. XIII, und befestigt dieses eben so an dem Drehstuhl, wie die Kittscheibe. An dem Deckel wird die zweyte Hälfte des Portecharnieres Fig. XVII. a c angelöthet, und auf diesem zwey kleine Ringe, die auf der Ziehbank aus Blech zusammen gerollet werden. Kurz, das Portecharniere an dem Deckel a c wird eben so bearbeitet, als an der Schale a b S. 116, und beyde werden endlich mit einem Drath vereiniget. Es bleiben nur noch bey diesem

sem Gehäuse zwey Kleinigkeiten übrig, das Gehäng mit dem Bügel, und die Schließfeder. Das Gehäng mit dem Bügel Fig. XVII. f besteht, wie bekannt, aus einer kleinen Stange, die in dem Bodenstück a b durch einen Zapfen befestigt wird, und womit der Bügel durch ein Niedt zusammen hänget. Das Gehäng selbst drehet der Künstler aus einem kleinen Stück Metall auf dem Drehstuhl der Uhrmacher 7. Samml. 260. S. ab, und giebt ihm auf eben dieser Maschine einen Zapfen, der in einem Loche des Bodenstücks a b inwendig verniedtet, oder auch eingelöthet wird. Den Bügel biegt der Künstler aus starken Drath, befeilet und befestiget ihn durch ein Niedt an dem Gehäng. Man pflegt aber auch den ganzen Bügel in der Gießflasche zu gießen. Die stählerne Schließfeder befestigt der Künstler blos in dem Bodenstück a b, und drehet auf dem Drehstuhl an der innern Fläche des Deckels a c einen Reif aus, worin der Hacken der Schließfeder greift. Ein Niedt hält die Schließfeder in der Schale a b fest, und an der Feder wird über dem noch ein Drucker durch einen Zapfen verniedtet, der bekanntermaßen das Gehäuse durchbohret. Wenn man die Feder durch den Drucker zurück druckt, so wird hiedurch das Gehäuse geöffnet. Beydes, das Niedt und der Drucker erhalten einen runden Kopf. Der Künstler feilet zu beyden Stücken aus Drath einen Nagel, und schlägt den Kopf in einer Stampfe, die einem Nageleisen gleicht, mit einem Stempel rund. Auf der Grundfläche des

Stem-

Stempels muß also der Kopf vertieft ausgegraben stehen. Zuletzt wird das ganze Gehäuse mit den Handgriffen der Goldschmide 3. Samml. 156. S. poliret, und wenn es von Dombak ist im Feuer vergoldet. 3. Samml. 159 S.

B. Das zweyte Gehäuse Fig. XVIII. ist weiter von dem vorigen nicht verschieden, als daß sowohl auf dem Rand des Bodenstücks a d, als des Deckels a c ein Mundstück angelöthet wird. Desgleichen erhält der oberste Rand des Deckels a c ein ähnliches Gesimse, das der Künstler den Ring nennt. Das Bodenstück a b wird, wie bey dem vorigen Gehäuse, in der Stampfe Fig. II. vertieft, auf der Planirkugel Fig. IV. und VII. geebnet, und auf einer Richtscheibe Fig. V. gerichtet. Der Deckel a c selbst, der bey diesem Gehäuse etwas breiter, als bey dem vorigen ist, entstehet gleichfalls, wie bey dem innersten Gehäuse S. 117. Es darf also nur noch die Verfertigung des Mundstücks und des Ringes gezeiget werden. Unter dem Ausdruck Mundstück a d und a c muß sich der Leser ein schmales Gesimse mit einer Zarge gedenken, das auf dem Bodenstück a b, oder unter dem Deckel a c befestiget ist. Der Professionist zieht sich in einem vierkantigen Loche eines Zieheisens auf der Ziehbanke (3. Samml. 136. S.) einen vierkantigen Drath, und aus diesem entstehen beyde Mundstücke. Von diesem Drath schneidet er nach dem Umfange des Bodenstücks a b oder des Deckels a c ein Ende ab, biegt es auf dem Triboulet Fig. I cirkelrund,

und hält es gegen den Rand des Bodenstücks, oder des Deckels. Ist dieser Ring noch zu klein, so erweitert er ihn mit dem Hammer auf dem kegelförmigen Triboulet. Das Mundstück hängt mit dem Bodenstück oder dem Deckel durch eine kleine Zarge zusammen, und diese wird auf dem Drehstuhl F. VIII. abgedrehet. Der Gehäusemacher befestiget daher das Mundstück auf einem Reif des Drehholzes F. XIII, und drehet die Zarge aus. Er braucht nun nur die Zarge des Mundstücks in das Bodenstück a b, und in den Deckel a c einzuschieben, oder in der Sprache des Künstlers zu reden, einzusprengen, und das Mundstück mit Schnelloth anzulöthen. Das Mundstück ist bis jetzt noch viereckig und glatt, allein es wird auf dem Drehstuhl Fig. VIII. in ein Gesimse verwandelt. Man kittet daher das Bodenstück a b Fig. XVIII. auf der Kittscheibe Fig. XII. an, und drehet die Hohlkehlen auf dem Drehstuhl F. VIII. mit einem Grabstichel Fig. XI. aus, der eine runde Spitze hat. Die glatten Stäbe drehet man mit einem ähnlichen Grabstichel ab, der aber statt der runden eine breite Spitze hat, und in allen übrigen Fällen bedient man sich der Spitze und der Kanten des Grabstichels, den die X. Fig. vorstellet. Ueber dem Gesimse wird eine Zarge abgedrehet, und wenn der Künstler das Mundstück inwendig mit dem Dreheisen glättet, so hält er zuweilen das innerste Gehäuse Fig. XVII. hinein, und versucht, ob es auch allenthalben anschließet. Bey dem Abdrehen des Mundstücks a c

an dem Deckel Fig. XVIII. ist nur dis zu bemerken, daß der Deckel auf einen Reif des Drehholzes F. XIII. geschoben wird, und daß für die Zarge des Mundstücks a d in dem Deckel eine Vertiefung ausgedrehet wird, worin sich die Zarge genau passet. Der Künstler muß daher das Bodenstück a b zum öftern gegen den Deckel halten. Der Ring auf dem obern Rand des Deckels wird gerade wie das Mundstück verfertiget, und abgedrehet, außer daß er keine Zarge erhält. Um das Portecharniere anzulöthen, wird an seinem Ort, sowohl aus dem Mundstück des Untertheils, als des Deckels ein Stück ausgefeilet. Uebrigens wird nicht nur das Charniere a e, sondern auch die Schließfeder mit eben den Handgriffen angesetzt, die schon bey den vorigen Gehäuse S. 116. erzehlet sind. Statt des Gehängs bey dem vorigen Gehäuse muß der Künstler bey diesem ein rundes Loch ausfeilen, worin sich das gedachte Gehäng Fig. XVII. f passet.

**Anmerk.** Die getriebenen Gehäuse verfertiget der Gehäusemacher glatt, und läßt sie von einem Ciselirer treiben. Die Löcher der durchbrochnen Gehäuse einer Repetiruhr säget der Graveur aus, und graviret die Gehäuse überdem auch wol mit dem Grabstichel.

**C. Von dem äußersten Gehäuse Fig. XIX.** gilt, bis auf den Ueberzug, beynahe alles das, was von dem zweyten gesagt ist. Zu dem Bodenstück und dem Deckel nimt man nur Meßingblech, hingegen muß das Mundstück an beyden Theilen, und der oberste Ring an dem Deckel

bey einem silbernen Gehäuse gleichfalls von diesem Metall verfertiget werden. Sind die innern Gehäuse aber von Gold, so sparet man die Kosten, und macht die gedachten Stücke des äußersten Gehäuses nur von Meßing. Es ist bekannt genug, daß dieses Gehäuse, wenn es schwarz seyn soll, mit Chagrin, bey den übrigen Farben aber mit Fischhaut überzogen wird. Aus beyden Häuten schneidet der Uhrgehäusemacher, nach der Größe des Gehäuses, ein rundes Stück aus, und läßt es einige Zeit in Wasser weichen, damit sich die Haut von sich selbst glatt ziehe, wenn sie trocken wird. Der Chagrin wird mit gewöhnlichen Tischerleim, die Fischhaut aber mit Hausenblase aufgeklebet. Die letzte kocht der Künstler, wie den Tischerleim in Wasser. Auf dem Ueberzug werden hin und wieder kleine Stifte in das Gehäuse geschlagen. Die Verfertigung dieser kleinen Stifte hat man schon auf der 113. Seite gezeiget, und es ist nur noch dis nach zu holen, daß der Künstler an der Stelle auf dem Gehäuse, wo er einen solchen Stift befestigen will, mit einem kleinen Bohrer ein Loch bohret, und den Stift einschlägt. In jedem Gehäuse wird endlich inwendig ein Stück Seidenzeug oder Sammet mit Leim angeklebet. Vielleicht möchte manchem Leser der Zweifel beyfallen, warum sich der Gehäusemacher nicht Zeit und Mühe erspa-ret, und alle diese Gehäuse in einer Gießflasche gießet. Ein Gehäusemacher wird aber so gleich mit der Antwort fertig seyn, daß ein gegoßenes

Gehäuse

Gehäuse viel zu stark und schwer seyn würde, und daß er der Bequemlichkeit des Käufers wegen lieber einige Mühe übernehme. Hiezu kommt, daß die Uhrwerke der Taschenuhren von verschiedener Größe sind, und daß der Künstler also beynahe für jede Uhr ein neues Modell zum Formen im Gießsande verfertigen müste.

V. Vordem waren in Deutschland weiter keine Uhrgehäusemacher, als zu Augsburg. Im Nothfall verfertigten die Goldschmide in hiesigen Gegenden die Uhrgehäuse. Da sich aber bey der hiesigen französischen Colonie etwa vor 50 Jahren ein Gehäusemacher einfand, so überließen die Goldschmide diesem Künstler die Verfertigung der Gehäuse, zumal da er sie weit geschickter zu machen wußte. Anjetzt sind vier Uhrgehäusemacher in Berlin, unter welchen einer der Lehrmeister der übrigen drey ist. Ihre Lehrbursche lernen zwar sieben Jahre, sie erlegen aber auch ihrem Lehrherrn kein Lehrgeld. Sie gehören zu den Künstlern, und hiedurch sind sie von den Profeßionsgebräuchen der gewöhnlichen Handwerker völlig befreyet.

Tab. III

# Der Uhrgehäüsemacher.

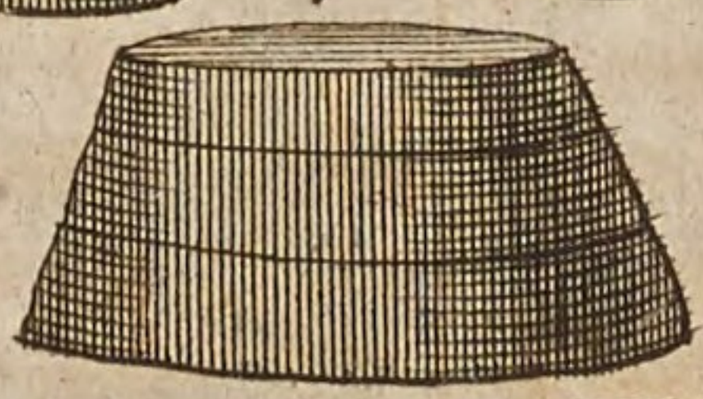
Fig. I

II

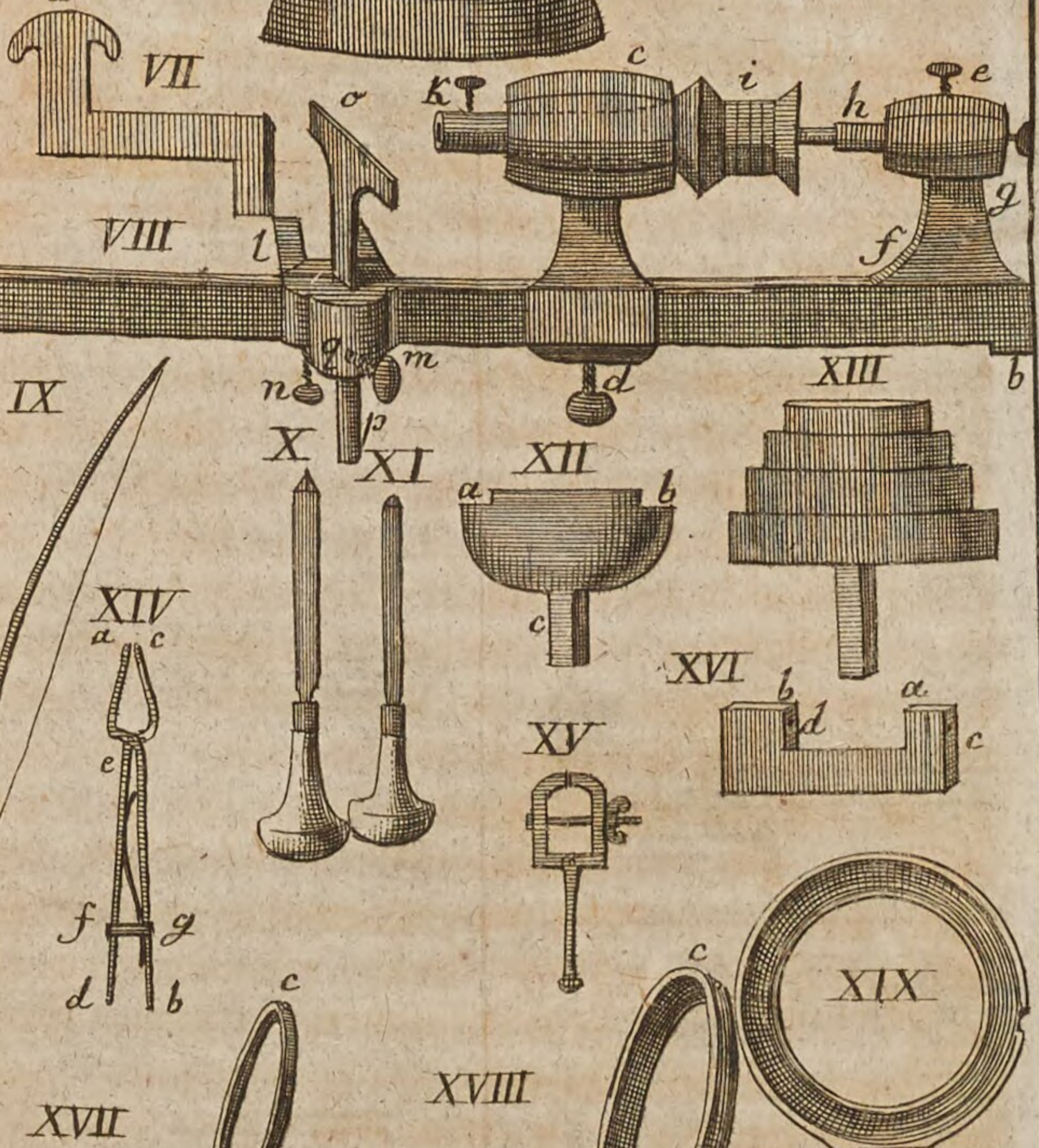
III

IV

V



VI



# Dritter Abschnitt.

## Der Schriftgießer.

I. Inhalt. Der Schriftgießer bietet in gegenwärtiger Sammlung die bequemste Gelegenheit dar, von einer Kunst zu reden, die wir den neuern Zeiten und unserm Vaterlande zu verdanken haben. Wer sollte es nicht so gleich errathen, daß man die Buchdruckerkunst meinet, eine Kunst die der gelehrten Welt insbesondere unendliche Vortheile und Bequemlichkeiten verschaffet. Man wird daher vermuthlich leicht bey dem Leser Verzeihung finden, wenn mit dem nächstfolgenden Abschnitt die Reihe der Metallarbeiter einmal unterbrochen, und der Buchdrucker eingeschaltet wird, zumal da die Buchdruckerkunst so zu sagen nur eine Fortsetzung der Schriftgießerey ist. Und wem könnte man den Buchdrucker schicklicher zugesellen, als dem Schriftgießer und Kupferstecher?

So sinnreich die Kunst des Schriftgießers ist, so einfach ist sie demohnerachtet. Eine vortheilhafte Mischung der Metalle, woraus die Lettern gegoßen werden, und eine genaue Abmessung der Lettern von einerley Art unter einander enthält beynahe alles, was sich mit wenigen Worten von der Arbeit des Schriftgießers sagen läßet.

Das

Das letzte wird merklich durch die bequeme Einrichtung eines Werkzeugs erleichtert, das der Schriftgießer das Instrument oder die Form nennet.

Bey den **Materialien**, die dieser Künstler in seiner Werkstätte bearbeitet, ist nur wenig zu erinnern, und auf dem Gebrauch der Werkzeuge beruhet seine ganze Kunst. Es würde daher eine unverzeihliche Weitschweifigkeit seyn, wenn man von diesen beyden Stücken besonders reden wollte. Dieserhalb soll beydes an seinem Ort bey dem

II. Gießen der Lettern eingeschaltet werden.

A. Der Schriftgießer schmelzet die **Composition**, woraus die Lettern gegoßen werden, aus ihren Bestandtheilen in einer besondern Werkstätte zusammen, die er das **Laboratorium** nennt. Zu diesem Zweck steht in dem Laboratorium ein Gießofen, oder ein 4 Fuß langer und halb so breiter gewöhnlicher Herd, in dessen Decke sich zwey runde Löcher a b und b c Tab. IV. Fig. I. befinden. Der Durchschnitt jedes Lochs beträgt etwa 1 Fuß, und die Mündung ist mit einem eisernen vorspringenden Ring umgeben. Unter beyden Löchern liegt ein eiserner Rost, und unter diesem ist ein Aschenfall. Durch die Oeffnung d e werden gewöhnliche Schmiedekolen aufgegeben, und das Loch kann durch einen eisernen Schieber verschlossen werden, um die Glut zu regieren. Unten ist der Ofen offen, und hiedurch

entste-

entstehet eine Zugluft, wodurch die Kolen auf dem Rost in Glut gesetzet werden. In diesem Ofen wird die Composition der Lettern gewöhnlich aus 5 ℔ Eisen, 11 ℔ Antimonium oder Spießglas, und 25 ℔ Bley zusammengeschmolzen. Ueberhaupt ist bey dieser Metallmischung zu bemerken, daß die gegoßenen Lettern um so viel weicher und schlechter sind, je mehr Bley hinzu gesetzet wird. Bezahlt der Buchdrucker die gegoßenen Lettern gut, so nimt man auch wol $\frac{1}{3}$ Eisen, $\frac{2}{3}$ Spießglas, und $\frac{3}{3}$ Bley. Hat der Gießer altes Kupfer, Meßing, oder Zinn vorräthig, so setzt er von diesen Metallen etwas nach Gutdünken hinzu. Es mag aber wol selten geschehen, ohnerachtet die Buchdrucker behaupten, daß dieser Zusatz den Lettern eine vorzügliche Dauerhaftigkeit ertheilet. Die Eigenschaft des Eisens, daß es schwer zum Fluß gebracht wird, setzt den Schriftgießer in die Nothwendigkeit, dieses Metall mit dem Antimonium in einem schwarzen Schmelztiegel, der 60 Mark hält, besonders zu schmelzen. Wenn der Schmelztiegel etwa eine Stunde in einem Loche des Gießofens Fig. I. über der Glut gestanden hat, so fährt der Gießer mit einer eisernen Stange in den Tiegel, und versucht, ob das Eisen durchgängig flüßig ist. Findet sich dieses, so gießt er das Bley nebst dem Meßing und Kupfer hinzu, das er vermittelst eines eisernen Topfs Fig. II. in dem zweyten Loche des Gießofens, gegen die vorhergedachte Zeit, gleichfalls flüßig gemacht hat. Er

gießt

gießet nemlich drey Gießlöffel Fig. III. voll von den letztern Metallen unter das Eisen, denn die Größe des Löffels ist so abgemessen, daß er dreymal angefüllt gerade 25 ℔ hält. Die Metalle haben ihre gehörige Mischung und Flüßigkeit, wenn sie in dem Schmelztiegel aufkochen, und der Schriftgießer darf seine Composition nicht eher und nicht später aus der Glut nehmen, als wenn er dieses Kennzeichen bemerket. Kennt er aber die Güte des Spießglases und Eisens nicht, so muß er seine Composition prüfen, ob sie gut ist. Er gießet etwas auf einen Stein, zerbricht das kaltgewordene Stück, und aus dem Bruch belehret er sich, ob er die erforderliche Proportion der Bestandtheile getroffen hat. Zerspringt das gegoßene Stück Metall, gleich dem härtesten Stahl, und ist es auf dem Bruch dem Bruch des Stahls ähnlich, so ist das Metall hart und brauchbar. Denn der Bruch einer Composition dieser Art, die zu viel Bley enthält, ist ungleich weißer. Trift es sich, daß das Spießglaß und Eisen keine sonderliche Güte hat, so muß er die Composition von neuen schmelzen, und nach Proportion noch etwas Spießglaß und Eisen hinzusetzen. Daher pflegen die Schriftgießer anfänglich eher mehr, als weniger Eisen und Spießglaß flüßig zu machen, und mit dem Bley zu vermischen, weil sie nach Gutbefinden leicht noch etwas Bley hinzuthun können, ohne ihre Composition von neuen zu schmelzen. Meinen sie es gut mit dem künftigen Besitzer der Let-

tern,

tern, oder deutlicher zu reden, bezahlt dieser die Lettern gut, so werfen sie nicht nur etwas Kupfer oder Meßing in die Masse, sondern sie stellen auch die oben gedachte Probe mit Genauigkeit an. Die Composition darf endlich nur noch zu kleinern Theilen in eiserne Töpfe Fig. II. ausgegoßen werden. Wahrscheinlich um die Lettern für einen wohlfeilen Preis dem Buchdrucker zu überlassen, nehmen die Schriftgießer zu dieser Composition nur altes Eisen und Kupfer oder Meßing. Je zäher das Eisen ist, desto härter werden die Lettern. Das blaue Spießglaß finden die Schriftgießer zu ihrem Gebrauch am vortheilhaftesten.

B. Aus dieser Metallmasse werden nun in einer zweyten Werkstätte, die von der vorhergehenden abgesondert ist, die Lettern gegoßen. So bald man in diese Werkstätte tritt, fallen in der hiesigen Schriftgießerey zwey Windofen in die Augen. Gedenkt man sich im kleinen einen Braukessel, so hat man schon einen ziemlich richtigen Begriff von diesem Windofen, einige Abänderungen ausgenommen. Ein Gemäure a b Fig. IV, das höchstens $4\frac{1}{2}$ Fuß hoch, und 3 Fuß ins Gevierte dick ist, umgiebt einen eisernen Kessel c d, der ohngefehr 1 Fuß im Durchschnittt hat, und beynahe eben so tief ist. In e ist ein Loch, wodurch die Kolen auf den Rost unter dem Kessel aufgegeben werden. Man kann es mit einem eisernen Schieber verschließen, oder mehr und weniger öffnen, und hiedurch den gehörigen

hörigen Grad der Glut bestimmen. In der Seite des Mauerwerks, die diesem Loche gegen über steht, und in der Zeichnung nicht in die Augen fällt, ist ein Zugloch. Die eiserne Röhre fg führet von dem Ofen den Rauch und Duft der Kolen in die freye Luft. Etwas unterhalb der Mündung cd des Kessels umgiebt ein hölzerner Werktisch ahik das Mauerwerk, und bey jedem Werktische sitzen zwey bis drey Gießer, die gemeinschaftlich das Metall aus dem eisernen Kessel cd schöpfen. Vor jedem Gießer steht neben dem Kessel ein geneigtes Gießblech lm, auf welchem beym Gießen das überflüßige Metall, so etwa aus dem Gießlöffel läuft, hinabfließet. Aus dieser Beschreibung des Windofens wird der Leser schon errathen, daß in dem Kessel cd die gegoßenen kleinern Stücke S. 128. der Composition wieder flüßig gemacht werden.

Es hält nicht schwer, den Gießofen, mit Zuziehung der Zeichnung, zu übersehen. Allein sich einen richtigen Begriff von dem Instrument oder der Form Fig. V. VI. VII. der Schriftgießer zu machen, dis erfordert schon Mühe, wenn man das Werkzeug in der Werkstätte vor Augen hat, wie vielmehr bey einer bloßen Beschreibung. Gleichwohl erleichtert kein Instrument die Arbeit des Schriftgießers mehr, als dieses, denn die Lettern werden in einer solchen Form gegoßen. Je größer die Lettern sind, die man gießen will, desto größer muß auch die Form seyn. Hingegen werden alle Lettern einer

Schrift in ein und eben derselben Form gegoßen, z. B. alle Lettern von a bis z, die zu der so genannten kleinen Cicero Schrift gehören. Fig. VI. und VII. stellet die beyden Hälften vor, woraus jede Form zusammen gesetzt ist, Fig. V. aber die ganze Form, wenn beyde Hälften zusammen gefüget sind. Eine Form zu kleiner Schrift ist etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und hoch, aber nur halb so dick. Die Hälfte Fig. VII. heißet das **Vordertheil**, Fig. VI. aber das **Hintertheil** der Form. Beyde Hälften haben, einige kleine Veränderungen ausgenommen, einerley Theile. Gemeinschaftlich sind folgende Stücke beyden Theilen: Man wird in der Zeichnung bemerken, daß beyde Hälften aus verschiedenen Platten bestehn, von welchen eine tiefer als die andre lieget, und beyde Hälften sind aus einer gleichen und ähnlichen Anzahl Platten zusammen gesetzt. a b Fig. VI. und VII. heißt der Guß, denn das Metall wird in a eingegoßen. Daher zieht sich auch die Seitenfläche a f etwas zurück, damit das Metall einen freyen Einfluß habe. Etwas tiefer, als der Guß a b, liegt das **Bodenstück** f c d e. Die schmale erhöhete Fläche, die hiedurch in f b entstehet, muß auf das genaueste winkelrecht auf dem Bodenstücke stehen, und dis gilt von allen ähnlichen Flächen Gerade um die Breite der Letter, die in der Form soll gegoßen werden, erhebet sich über dem Bodenstück f c d e der Kegel e g h f, so, daß die Seitenfläche des Kegels f e senkrecht auf dem Bodenstücke f d stehet. Jeder Kegel läßt sich zwischen zwey Seitenwänden

verschie-

verschieben. Die Seitenwand ik heißt bey dem Vordertheil Fig. VII. das Vorder- bey dem Hintertheil Fig. VI. aber das Hinterbäckchen, so wie auch die Seitenwand le bey dem ersten Theil die Vorder- bey dem letztern die Hinterwand genannt wird. Beyde Wände erheben sich etwas über dem Kegel eghf, denn sie dienen zugleich dazu, beyde Hälften der Form vereiniget an einander fest zu halten. Durch den Kegel geht überdem noch eine Schraube, die aber an sich etwas dünner ist, als das Loch des Kegels, worin sie steckt, denn der Kegel kann, wie gesagt, von e nach g und wieder zurück verschoben werden. Der Kopf dieser Schraube m auf der einen Hälfte fällt bey der Zusammensetzung in das Loch n in dem Bodenstück der andern Hälfte. Hieraus erhellet zugleich, daß bey der Vereinigung beyder Theile der Form der Kegel eghf des Vordertheils auf den Bodenstück fd des Hintertheils zu liegen kommt. Verschiebt man nun die Kegel dergestalt, daß zwischen beyden ein Zwischenraum bleibt, wenn beyde Hälften der Form in einander geschoben sind; verstopft man ferner die Oeffnung, die hiedurch in e entsteht, und gießt in a flüßiges Metall in die Form, so bildet sich in dem gedachten Raum fe ein vierkantiges Metallstück. Der Leser wird es sogleich errathen, daß auf diese Art die Lettern gegoßen werden. Alle diese meßingene Platten läßt sich zwar der Schriftgießer von einem Meßingarbeiter gießen, er richtet sie aber selbst auf das genaueste ein.

Er schleift nemlich jede Seite einer Platte, die in die Augen fällt, so lange auf einem Schleifstein ab, bis die Flächen, die sich berühren sollen, genau an einander schließen, und bis die Flächen fb und fe genau winkelrecht auf dem Bodenstück fd stehen. Jede Platte wird daher auch besonders gegoßen, und mit den benachbarten Platten durch Schrauben vereiniget, damit man sie aus einander nehmen, und von neuen abschleifen könne. Denn durch das Gießen werden zuweilen einige Stellen uneben. Der Schriftgießer, bedienet sich hiebey eines rothen und feinen Sandsteins, der etwa 1 Fuß lang, halb so breit, und 1 $\frac{1}{2}$ Zoll dick ist. Er läßt diese Steine aus Frankfurt am Mayn kommen. Jede Hälfte der Form umgiebt ein hölzernes Futteral Fig. V. op, woran der Gießer beym Gießen die Form hält, damit er seine Hände nicht verletze. Es wird an die Form angeschroben. In diesem Holze ist ein eiserner Hacken qr befestiget, womit man die gegoßenen Lettern aus der Form hacket. Dis sind die Stücke, die beyde Theile der Form gemein haben, es müssen nun auch die Abweichungen angezeiget werden. Auf dem Bodenstück fd des Vordertheils Fig. VII. ist ein kleines Stück Meßing, gleich einer halben Walze, befestiget, das der Gießer die Signatur s nennet. Bey der Zusammensetzung beyder Hälften fällt diese Signatur in eine Vertiefung r auf dem Kegel des Hintertheils Fig. VI, worin es sich genau passet. Hat man aber die Kegel dergestalt verschoben,

daß

daß sie etwas von einander abstehen, so wird ein Theil der Signatur Fig. VII. s in diesen Raum fallen, und einem Metallstück, das man in dieser Oeffnung gegoßen hat, eine runde Vertiefung einprägen. Diese Vertiefung heißt bey den gegoßenen Lettern gleichfalls die Signatur F. XIV. a. An dem Vordertheil ist ein meßingener Hacken Fig. VII. uv, statt dessen aber an dem Hintertheil eine Feder wxz Fig. VI. befestiget. Die Feder ist nichts weiter, als ein starker Drath von Messing oder Eisen, mit einem hölzernen Griff z. Der Zweck beyder Stücke wird sich unten besser zeigen lassen. Eben dieser Hintertheil Fig. VI. hat endlich in ez noch eine kleine meßingene Platte, die von dem Gießer der Sattel genannt wird. Er liegt etwas tiefer, als das Bodenstück fd, und hat unten in z noch einen Absatz, wogegen man im erforderlichen Fall die Spitze der Feder wez lehnet.

Der Sattel lenkt die Beschreibung endlich noch auf das wichtigste Stück der Form, nemlich auf die Matrice oder Mater, denn diese ruhet beym Gebrauch an einem Ende auf dem Sattel. Die Lage dieser Matrice in der Form wird man in der V. Fig. deutlich in AB bemerken. Die XIX. Fig. stellet sie besonders dar. Die Matrice ist eben derjenige Theil der Form, der die Oeffnung Fig. VI. und VII. e verschließet, welche bey der zusammengesetzten Form entstehet, wenn man die Kegel eh etwas von einander entfernet, wie oben bereits gezeiget ist. Sie ist es auch,

welche auf der Letter den Character oder den eigentlichen Buchstaben auspräget. Man wird daher auf dirsem kupfernen vierkantiigen Stab, der bey kleinen Formen etwa 1 Zoll lang und $\frac{1}{4}$ Zoll ins Gevierte dick ist, eine Vertiefung Fig. XIX. C bemerken, worin der Buchstabe vertieft stehet. Wird nun die oben gedachte Oeffnung der Form dergestalt mit der Matrice verschlossen, daß der vertiefte Buchstabe C genau vor das Loch Fig. VI. VII. e, bey der Vereinigung der Theile einer Form, zu liegen kommt; so wird sich dieser Buchstabe der Matrice auf dem untersten Ende des Metallstücks abdrucken, das man in der nur erwehnten Oeffnung gießet. Wer siehet nicht, daß der Gießer zu jedem Buchstaben des Alphabets eine besondre Matrice besitzen muß?

Die Stempel (Patricen) der Matricen zu schneiden, und die Matrice selbst einzurichten gehört zu den vorzüglichsten Geschicklichkeiten eines Schriftgießers, und daher verstehen sehr wenige diese Kunst. Blos in großen Gießereyen hält man einen besondern Stempelschneider, denn in den kleinern begnüget man sich mit den vorräthigen Stempeln und Matricen, die vom Vater auf den Sohn vererbet werden. Im Nothfall läßt man sich auch wol eine Matrice von einer andern Gießerey stempeln. Es wird nöthig seyn, auch von der Verfertigung der Stempel mit ein paar Worten zu reden. Der Stempel F XVIII. dient dazu, den Buchstaben in die Matrice einzuprägen, und es muß daher der Buchstabe auf dem einen Ende

des

des stählernen Stempels erhöhet stehen, gerade wie auf einer Letter. Zu jedem Buchstaben einer Schrift gehört ein besonderer Stempel, so wie auch eine jede größere oder kleinere Schrift in einer Sprache, oder Lettern einer andern Sprache, nach ihren verschiednen Arten, ihre besondre Stempel und Matricen haben müssen. Man kann sich daher leicht vorstellen, daß ein Schriftgießer reich an Werkzeugen dieser Art seyn muß, wenn er nur zu den gewöhnlichen Schriften Stempel vorräthig hat. Allein blos zu den deutschen, lateinischen, griechischen, und hebräischen Schriften besitzen die Schriftgießer Matricen, und höchstens zu den gewöhnlichsten Schriften, Stempel. Die Schriften der übrigen Sprachen werden nur selten von ihnen verlanget, denn wenn etwa in einem Manuscript z. B. ein arabisches Wort vorkommt, so läßt sich der Buchducker dasselbe von einem Formschneider auf Holz schneiden. Hat der Buchstabe eines Stempels keine Züge, die einen vertieften Raum einschließen, wie z. B. das i und das f, so zeichnet sich der Stempelschneider den Buchstaben auf dem Stempel ab, und feilet mit ganz feinen englischen Feilen das Metall weg, so den abgezeichneten Buchstaben umgiebt. Mit eben diesem Instrument bildet er auch den Umfang des Buchstaben förmlich aus. So mühsam auch diese Arbeit ist, so bedient er sich doch nur im höchsten Nothfall des Grabstichels, weil er aus der Erfahrung weiß, daß der ausgefeilte Buchstabe weit feiner ist, als

wenn er mit dem Grabstichel geschnitten wird. Noch langsamer gehet diese Arbeit von statten, wenn ein Buchstabe solche Züge hat, die einen Raum einschließen, wie z. B. das n, g, oder d, denn bey diesen Vertiefungen kann die Feile nicht angebracht werden. Der Gießer verfertiget sich dagegen für jede Vertiefung einen Bunzen Fig. XX, womit er diese Vertiefungen auf dem Stempel auspräget. Auf dem Bunzen muß also die Vertiefung des Buchstaben erhöhet und nach ihrer ganzen Gestalt stehen. Diese Erhöhung wird gleichfalls mit der Feile geschnitten, und mit eben diesem Instrumente wird auch der Umfang eines Buchstaben der letztern Art, wie bey den ersten, gebildet. Ehe aber ein Stempel oder ein Bunzen kann gebraucht werden, muß man ihn aufs beste härten. Man kühlet ihn zwar rothwarm in kalten Wasser, brennt ihn aber hernach wieder mit Baumöl ab, damit er nicht beym Gebrauch vor Härte zerspringe. Es ist wahr, diese ganze Arbeit ist mühsam, man kann aber auch die Stempel sowohl, als die Bunzen viele Jahre brauchen. Der Augenschein lehret in einer gedruckten Schrift, das die Lettern in aller Absicht mit der grösten Genauigkeit abgemessen sind. Mit eben der abgemessenen Genauigkeit muß also auch der Stempel geschnitten werden Daher wird ein Pitschirstecher nie einen brauchbaren Stempel dieser Art schneiden, weil ihm nicht alle Verhältnisse der Lettern unter einander bekannt sind.

sind. Gesetzt nun, der Gießer wollte eine Matrice für ein deutsches m der kleinen Cicero Schrift verfertigen, so läßt er sich von dem Kupferschmid ein vierkantiges Stück Kupfer schmieden, das etwas stärker ist, als eine gewöhnliche Matrice Fig. XIX. dieser Art. Auf diesem prägt er mit dem Stempel, worauf das gedachte m stehet, Buchstaben an dem gehörigen Ort aus, befestiget die neue Matrice in der Form Fig. V, und gießt eine Letter. Diese prüft er mit einem kleinen aber sehr genauen Winkelmaaß von Meßing, welches er das Richtmaaß Fig. VIII. nennt, ob sie auch durchgängig rechtwinklich ist. Denn nicht nur die Seitenflächen einer Letter unter einander müssen winkelrecht seyn, sondern auch die oberste Fläche des eigentlichen Buchstaben mit den Seitenflächen. Findet der Gießer nun bey dieser Prüfung, daß das Richtmaaß auf einer Seite der Letter nicht gehörig anschließt, so ist entweder die Matrice nicht winkelrecht, oder der Stempel ist schief in die Matrice eingedrungen, und er muß mit der Feile auf den Seiten der Matrice etwas abnehmen, bis der Fehler gehoben ist. Hat er mit dem Stempel den Buchstaben zu tief in die Matrice eingepräget, so muß er gleichfalls auf dieser Seite etwas abfeilen. Nimt er zu viel ab, so treibt er an den Kanten einen Grad aus, und macht hiedurch den Fehler wieder gut. Stehet der Buchstabe der Matrice nicht genau vor der Oeffnung F. VI. VII. e der Form, so muß er an einem oder dem andern Ende der Matrice etwas abnehmen, oder sie mit dem

Hammer nach der Länge ausstrecken. Kurz der Gieſſer muß bey der Berichtigung der Matrice alle die Versuche mit den zur Probe gegoßenen Lettern anstellen, die man unten bey dem Gießen weiter aus einander seßen wird. Allein freilich müssen die ersten Lettern, die man mit einer Matrice gießt, vorzüglich mit Sorgfalt geprüfet werden, denn in der Folge wiederholet man diese Prüfung nur deshalb, um zu finden, ob sich nicht etwa die Form oder die Matrice durch den Gebrauch etwas abgenutzet hat.

Anmerk. Die Form einer französischen Gießerey weicht in etwas von den deutschen Formen ab. Theils sind alle kleine Stücke, die bey den deutschen Formen von Meßing gegoßen werden, bey den französischen von Eisen; theils läßt sich nicht der Kegel Fig. VI. VII. h c, wie bey den deutschen Formen, verschieben, sondern dagegen die Wände g e beyder Hälften einer Form. Sie haben aber den Fehler, daß man häufiger unbrauchbare Lettern beym Gießen auswerfen muß, als bey den deutschen Formen, denn in einer eisernen Form wird das flüßige Metall, das man hineingießet, weit eher kalt, als in einer meßingenen. Daher kommt es, daß das Metall öftets schon etwas erkaltet, ehe es die Matrice in e erreichet, und daß sich daher der Buchstabe nicht deutlich ausdrucket.

Hat man sich von der Form des Schriftgießers einen richtigen Begriff gemacht, so hält es nicht schwer, das Gießen der Lettern einzusehen. Vorher müssen aber noch einige Stücke berichtiget werden Zuerst wird man eine Letter etwas näher erwegen. Man wird in der Folge das ganze Metallstück F. XIV. jederzeit die Letter, den

Chara-

Character des Alphabets aber, der auf einem Ende b erhöhet stehet, den Buchstaben b nennen. b c heißt bey dem Gießer die Länge, c d der Kegel, und die dritte Ausdehnung, die in der Zeichnung nicht bemerket ist, die Dicke der Letter. Der Kegel ist gewöhnlich breiter, als die Dicke. Den Einschnitt a nennt man die Signatur. Die Länge einer Letter entsteht in der Form Fig. VI. und VII. durch die Breite f e des Bodenstücks, der Kegel durch die Dicke f e des Kegels der Form, und der Abstand der Kegel beyder vereinigten Theile der Form bildet die Dicke der Letter. **Zweytens:** Alle Lettern ein und eben derselben Schrift, sowohl im lateinischen, als deutschen Alphabet, haben in jeder Druckerey einen gleich großen Kegel, weil die Wörter beyder Sprachen oft unter einander vermischt sind. Z. E. der Kegel aller Schriften, welche in diesen beyden Sprachen Cicero heißen, ist in einer Druckerey gleich breit, denn die Lettern werden beym Setzen in jeder Zeile neben einander auf dem Kegel gestellet. Im Gegentheil haben die Lettern einer gröbern oder feinern Schrift auch einen breitern oder schmalern Kegel. Z. E. grobe Mittel hat einen stärkern Kegel, und grobe Corpus Fractur einen kleinern Kegel, als Cicero u. s. w. **Allein drittens** die Länge und der Kegel einer Schrift z. E. Petit trift zwar mehrentheils mit dem Kegel und der Länge eben dieser Schrift in einer anderen Druckerey überein, aber nicht jederzeit. Daher kann ein Buchdrucker des andern Lettern nicht allemal

allemal unter den seinigen gebrauchen, ohne sie etwas zu unterlegen. Unterdessen kann eine Druckerey von der andern im Nothfall von einer oder der andern Schrift etwas borgen, besonders da die Abweichung des Kegels nur von einigen Schriften zu verstehen ist. **Viertens** alle Lettern einer und eben derselben Schrift müssen gerade einerley Länge haben. Ein Linial wird also auf einer Reihe Lettern und auf einer Columne allenthalben anschließen. **Fünftens** müssen alle Lettern genau auf allen Seiten winkelrecht seyn. Gesetzt das e einer Schrift, welches am häufigsten vorkommt, hätte eine schiefe Kante beym Guß erhalten, und dieser Buchstabe käme in einer Zeile nur dreymal vor, so würde dis den übrigen Lettern der Zeile schon eine schiefe Lage geben, und der Setzer könnte nie eine rechtwinklichte Columne zu stande bringen. Daher sind auch die Flächen der Form, die beym Gießen die Letter bilden, rechtwinklich gegen einander gestellet. **Endlich** müssen sechstens die Buchstaben auf den Lettern, die eine gleiche Länge haben, unten sowohl als oben in gerader Linie fortlaufen, wenn sie neben einander gestellet werden. Man wird daher in einer gedruckten Schrift bemerken, daß die Lettern, die mit dem m eine gleiche Länge haben, gerade gleich groß sind. Eben so haben die Buchstaben, die sich unter und über den vorigen in einer Zeile erheben, unten und oben eine gleiche Länge. Z. B. das ſ ist gerade so lang, als das f, und das b erhebet sich über den vo-

rigen

rigen Buchstaben nicht mehr als das ch oder k, so wie das g nicht weiter hinab gehet, als das f u. s. w. Der Gießer nennt diese Gleichheit der ähnlichen Buchstaben unter einander die Linie der Lettern.

Dis vorausgesetzt, kann man nun die Handgriffe beym Gießen leicht begreiflich machen.

a) Zuerst wird man von den gewöhnlichen lateinischen und deutschen Lettern reden, und alsdenn die Abweichungen der übrigen hinzufügen. Das m ist jederzeit die erste Letter, die der Schriftgießer bey einer Schrift gießet. Hiernächst folgen diejenigen Lettern, deren Züge über und unter dem m vorspringen, z. E. das h, und endlich diejenigen, die mit dem m in gerader Linie fortlaufen. Wir wollen setzen, ein Buchdrucker verlanget von dem Schriftgießer 1 Centner Schrift von der Art, die man kleine Cicero nennt; so überschickt er dem Gießer einige Lettern dieser Schrift, wonach dieser die Länge, den Kegel, und die Linie der neuen Lettern abmessen muß. Von diesen Probeschriften nimmt nun der Schriftgießer das m, und wählt aus einer großen Anzahl Formen diejenige aus, deren Bodenstück Fig. VI. VII. f d in f e gerade so breit, als die Probeletter lang ist, und deren Kegel in f e gerade so dick, als der Kegel der Letter hoch ist. Um aber in dieser Sache desto gewisser zu gehen, so setzt er die Matrice Fig. V. A B des m an ihrem Ort verloren in die Form ein, und gießt zwey Lettern dieser Art. Es verstehet sich, daß er vorher die Kegel h c F. VI. und VII. beyder Hälften

der

der Form ohngefehr so weit von einander entfernet, als das m dick zu seyn pfleget. Der erste und zweyte Guß ist insgemein unbrauchbar, den bald ist die Letter zu schmal, bald steht der eigentliche Buchstabe nicht gehörig auf der Letter ꝛc. Ist die gegossene Letter nicht dick genug, so setzt der Gießer gegen die Kegel h e Fig. VI. VII. an der Seite f e einen hölzernen Keil, und treibt jeden Kegel mit dem Hammer etwas nach der Richtung e g zurück. Ist die Letter aber zu dick, so treibt er die Kegel in h g nach der Richtung g e mit dem Keil zurück. Zuweilen darf nur ein Kegel, zuweilen müssen aber beyde verschoben werden, nachdem es der gegoßene Buchstabe anzeiget. Steht der Buchstabe nicht vollständig auf der gegoßenen Letter, so füllet der Buchstabe der Matrice Fig. XIX. C die Oeffnung nicht gehörig aus, die in e Fig. VI. VII. durch den Abstand der Kegel h i bey einer zusammengesetzten Form entstehet. Der Gießer muß daher, nach Beschaffenheit der Umstände, an dem Ende A oder B Fig. XIX. der Matrice etwas abschleifen, oder auch die Matrice mit dem Hammer ausdehnen, bis sich die Matrice gehörig passet. Hat er nun durch einige Versuche zwey gegoßene m Lettern hervorgebracht, die ziemlich vollständig sind, so bricht er den Abbruch ab, der beym Gießen an dem einen Ende der Letter durch den Guß in a f Fig. VI. VII. entsteht, und beschneidet die Letter an diesem Ende genau mit einem kleinen Unterschneidemesser. Der Abbruch ist etwas schma-

ler,

ker, als der Kegel der Letter, und daher bemerkt er leicht, wie viel er abschneiden muß. Die beygegossenen Lettern stellet er neben den Probelettern in das Justorium Fig. X. Dis kleine Instrument bestehet aus drey Blechen von Messing, die rechtwinklich gegen einander gestellet sind. Die Lettern stehen auf dem Bodenblech a b, so, daß das Ende, worauf der eigentliche Buchstabe stehet, oben ist, und lehnen sich gegen die Wand b c. Man setzt hierauf auf die oberste Fläche der Buchstaben ein kleines meßingenes Linial, das der Gießer den Beseher F. XI. nennet. Schließt dieser sowohl auf den neuen, als alten Lettern genau an, so haben beyde natürlicher Weise einerley Länge. Trift es sich aber, daß die neuen Lettern etwas weniges kürzer sind, als die alten, so kann der Gießer entweder zwischen dem Guß a b F. VI. VII. und dem Bodenstück f d ein dünnes Blech in f b einschieben; oder er treibt auch an der Matrice die Kanten derjenigen Seite, worauf der eingeprägte Buchstabe stehet, mit dem Hammer einen Grad aus, und versucht durch zwey von neuen gegoßene Lettern, ob er nun die gehörige Länge getroffen hat. Sind aber die neuen Lettern merklich kürzer oder länger, als die alten, so muß er eine andre Form wählen. Zugleich untersucht der Gießer in dem Justorium die Linie S. 141. des eigentlichen Buchstaben auf der gegoßenen Letter mit dem Beseher F. XI. Er setzt nemlich den Beseher so wohl unten in b, als oben in c F. XIV. gegen alle Buchstaben der Lettern, wie

in

in dem Justorium stehen. Schließet sich der Beseher nicht genau an alle Buchstaben an, oder deutlicher zu reden, springen die Buchstaben der gegoßenen Lettern vor den überschichten Buchstaben unten oder oben vor, und umgekehrt, so haben sie noch nicht die erforderliche Linie. Die Matrice hat in diesem Fall nicht die gehörige Lage in der Form, und der Gießer muß das eine Ende etwas abschleifen, oder es mit einem Hammer ausdehnen. Wenn er die Lettern, die er zur Probe gegoßen hat, genau betrachtet, so lehrt ihn der Augenschein, ob er die Matrice auf die eine oder die andre Art verbessern muß. Glückt es endlich, die gehörige Länge und Linie der Lettern zu treffen, so wird der Kegel untersucht. Man stellt nemlich die alten und neuen Lettern auf einen eisern vierkantigen Klotz Fig. XII, dessen Flächen auf das genaueste winkelrecht und eben sind, dergestalt, daß sich die Lettern auf dem Kegel berühren, und prüft sie abermals mit dem Beseher Fig. XI. Stimmen die neuen Lettern in Absicht des Kegels nicht überein, so ist kein andrer Rath, als eine andre Form zu wählen. Gesetzt aber, man hat die Länge, die Linie, und den Kegel gehörig gefunden, so muß nun auch der Abstand der eigentlichen Buchstaben auf den Lettern in Betrachtung gezogen werden. Man wird aus der XIV. F. in b und e ersehen, daß das vierkantige Metallstück, worauf der Buchstabe stehet, auf allen Seiten etwas vor dem Buchstaben vorspringt. Alle Buchstaben müssen aber

genau

genau einerley Abstand von einander haben; wie man leicht bey einer gedruckten Schrift bemerken wird. Daher muß das vierkantige Metallstück auf derjenigen Seite, wo sich die Lettern beym Setzen in der Druckerey berühren, bey allen Lettern einer Schrift gleich viel vor dem eigentlichen Buchstaben vorspringen. Der Gießer legt daher die Lettern, gerade wie der Setzer in den Druckereyen, erst auf der einen, und hernach auf der andern Seite des Kegels zusammen. Findet er, daß auf einer oder der andern Seite die Buchstaben beyder Lettern zu weit von einander entfernet sind, oder sich zu stark nähern, so haben die Lettern noch nicht ihre gehörige Dicke, und die Kegel der Form müssen von neuen verschoben werden. S. 142. Die gegossenen Lettern zeigen schon an, ob man nur einen, oder beyde Kegel verschieben muß. Dieser Versuch muß so lange fortgesetzt werden, und man muß so oft zwey Probelettern gießen, bis man den richtigen Abstand der Buchstaben gefunden hat. Das geübte Augenmaaß des Gießers leitet ihn blos in dieser Sache. Aus dem Zusammenhang der Beschreibung erhellet, daß der Schriftgießer die Letter m nun nach allen ihren Ausdehnungen ausgemessen hat. Die Form ist nunmehro eingerichtet, und er kann diese Letter in gehöriger Anzahl gießen. Er verfähret hiebey auf folgende Art: Bey der Einrichtung der Form muß die Matrice noch zuweilen abgenommen werden, und sie wird daher nur verloren eingesetzt. Anjetzt kann man sie

aber völlig befestigen. Die Matrice ist in B F. XIX. eingekerbet, und in diesem Kerb wird ein kleiner Riem um das Metallstück gebunden. Der Gießer steckt die Matrice durch den Hacken u v Fig. VII. des Vordertheils der Form, setzt beyde Theile der Form zusammen, giebt der Matrice die gehörige Lage auf dem Sattel e z Fig. VI. zwischen beyden Theilen der Form (Fig. V. A B), und in dieser Lage befestiget er sie mit ihrem Riem in zwey Löchern des Futterals an dem Vordertheil Fig. VII. Der Hacken u v Fig. VII. hindert, daß die Matrice nicht hinab fällt, wenn der Gießer die Hälften der Form gerade so, wie sie in der Zeichnung vorgestellet sind, auseinander nimt. Er schiebet bey jedem Guß einer Letter beyde Theile der Form in einander, und da sich das Bäkchen i k und die Wand l e der einen Hälfte genau an das Bodenstück des andern Theils in b und d anschließen, so halten beyde Hälften zusammen. Bey der Vereinigung bleibt in a f eine kleine Oeffnung, wodurch das Metall in die Form geleitet wird. Damit aber die Matrice das Loch unter der Oeffnung des Gusses genau verschließe, so setzt der Gießer gegen dieses Stück Kupfer die Spitze der Feder w x z, wie man deutlich in der V. Fig. bemerken wird. Die elastische Feder preßt die Matrice genau an die Form an. Beym Gießen hält er die Form gerade so, wie in der VI. und VII. Fig. angedeutet ist, daß die Matrice unten, der Guß a f aber oben ist. Mit einem kleinen Gießlöffel Fig. XVI. schöpfet er das Metall aus dem Kessel c d

F. IV. worin er es wieder flüßig gemacht hat, gießt es in die Form, und ziehet zugleich die Form mit einigem Nachdruck etwas hinab. So gering dieser letzte Handgriff zu seyn scheinet, so wichtig ist er doch. Das flüßige Metall erkaltet leicht in der Form, kommt es aber nicht völlig flüßig bis zur Matrice hinab, so prägen sich nicht alle Theile des Buchstaben aus. Dis gilt vorzüglich von den kleinen Strichen und Punkten der Buchstaben. Zieht aber der Schriftgießer die Form bey dem Guß einer Letter mit aller Schnelligkeit hinab, so schüttelt er so zu sagen das Metall mit Gewalt in die Vertiefung der Matrice hinein. Bey kleinen Lettern, z. B. bey dem i ist dis um so viel nöthiger, da eine kleine Metallmasse natürlicher Weise eher kalt wird, als eine große Demohnerachtet gerathen, aus der gedachten Ursache, nicht alle Lettern, und der Gießer muß daher zu seinem Verdruß eine große Anzahl wieder einschmelzen, denn bey dem Abdruck fallen die geringsten Fehler in die Augen. In eben dem Augenblick, da der Schriftgießer eine Letter gegoßen hat, zieht er mit der rechten Hand den Vordertheil F VII. von dem Hintertheil Fig. VI. ab, und nimt mit dem Hacken qr des erstern die gegoßene Letter aus dem Hintertheil. Ehe er aber die Theile der Form aus einander nehmen kann, so muß er die Feder wxz von der Matrice abnehmen, und sie auf einen Absatz unter dem Sattel Fig. VI. z setzen. Ohnedem ließen sich die beyden Theile nicht aus einander ziehen. Wenn eine Letter aus der

Form genommen ist, so setzt man diese sogleich wieder zusammen, stellt die Feder wxz gegen die Matrice, und gießt eine neue Letter. Alles dis geschieht in solcher Geschwindigkeit, daß ein fleißiger Gießer 3 bis 4000 Lettern kleiner Schrift in einem Tage gießet. Hingegen kann er bey großen Lettern, und vorzüglich bey Noten, kaum so viel hundert zu stande bringen. Bey ein und eben derselben Letter darf die Form nicht weiter eingerichtet werden, sondern der Gießer hat nur auf zwey Vorfälle zu sehen. Zuweilen setzt sich etwas Metall zwischen das Bodenstück der Form und die Matrice, und hiedurch wird der eigentliche Buchstabe etwas höher. Das Auge zeigt dem Gießer sogleich diesen Fehler, und er nimt den Auswuchs weg. Ueberdem setzt sich zuweilen etwas Metall zwischen das Bodenstück fd Fig. VII. und den Kegel he Fig. VI. der Form. Hiedurch entstehet nicht nur an den Kanten der Lettern ein Grad, sondern sie werden auch auf dem Kegel stärker. Ein Haar, welches der Gießer in Gegenwart des Verfassers in die Form legte, machte die gegoßene Letter schon um ein merkliches breiter. Daher muß man sorgfältig darauf sehen, daß der Kegel der einen Hälfte, an das Bodenstück der andern ohne alle Hindernisse auf das genaueste an einander schließen. Das Augenmaaß zeigt es dem Gießer schon einigermassen, ob er von einem Buchstaben des Alphabets die erforderliche Anzahl Lettern gegoßen hat. Sie müssen aber hernach gezählet werden,

den, wobey man zugleich die unbrauchbaren auswirft.

Nach dem m geht der Gießer zu einem andern Buchstaben des Alphabets über, und das m dienet ihm dazu, die Linie der übrigen Lettern genau abzumessen. Die drey Striche, woraus das m bestehet, geben nemlich dem Beseher §. XI. einen geraden Stand, daß er sich auf keiner Seite neigen kann, wenn man ihn auf diesen Buchstaben setzt. Daher ist er zu dem gedachten Zweck der bequemste, und er wird auch aus dieser Ursache zuerst gegossen. Den Kegel darf der Gießer bey einer Letter, die er nach dem m gießet, nicht prüfen, weil alle übrigen Lettern einer Schrift, die zu dem m gehören, in eben der Form gegossen werden. Allein die Länge, die Linie, und die Dicke muß er von neuen abmessen. Zwar behält das Bodenstück Fig. VI. VII. fe, welches die Länge der Lettern bestimmet, seine Breite, allein es muß bey jeder abgeänderten Letter eine neue Matrice, wie leicht zu erachten, in die Form gesetzet werden, und diese, vorzüglich aber die Form, hat sich zum öftern abgenutzet. Hiedurch kann denn eine Letter leicht etwas länger oder kürzer werden, als die Lettern des m. Der Gießer muß daher sogleich, wenn er anfängt, eine andre Letter zu gießen, die Matrice auf die oben beschriebene Art S. 141. in die Form einpassen, und sich zwey Lettern zur Probe gießen. Diese prüft er in dem Justorium Fig. X. mit dem Beseher §. XI, und wenn die Lettern etwas zu lang oder

zu kurz sind, oder nicht die gehörige Linie haben, so muß er den Fehler der Matrice durch die oben beschriebene Mittel wegschaffen. S. 143. Zuweilen ist der ganzen Sache abgeholfen, wenn er die Seite der Matrice, worauf der Buchstabe vertieft stehet, etwas weniges abschleift. Ist die Länge und die Linie in Richtigkeit gebracht, so muß nun auch die Dicke der Letter abgemessen werden. Oben S. 144. hat man bereits erinnert, daß alle Buchstaben auf den zusammengesetzten Lettern gleich weit von einander abstehen müssen. Hiezu kommt noch der Umstand, daß die Buchstaben auf den Lettern nicht alle gleich breit sind. Das *n* ist z. B schon schmaler als das *m*, und noch schmaler ist das *i*. Soll sich also bey diesen Umständen der Abstand der Buchstaben gleich bleiben, so muß nothwendig jede Letter ihre eigene abgemessene Dicke haben. Zum Glück kann man durch das Verschieben des Kegels F. VI. VII. he S. 142. jede Dicke der Lettern hervorbringen. Der Gießer nimt daher zwey gegossene Lettern, und hält sie an beyden Seiten gegen einander. Ist der Abstand der Buchstaben noch nicht schicklich, so muß er die Kegel der Form verschieben, und mit abermals gegoßenen Lettern dieser Art so lange Versuche anstellen, bis er die erforderliche Dicke, und hiedurch den abgemessenen Abstand der Buchstaben findet. Gerade auf diese Art verfährt man mit einer jeden Letter des Alphabets, wenn die Form eingerichtet wird. Bey dem Gießen ist nichts zu bemerken, was nicht

schon bey dem m gezeiget sey. Alles dis gilt von dem Guß jeder Letter einer Schrift, einige Kleinigkeiten ausgenommen. Denn blos bey sehr großen Lettern finden einige Abänderungen statt. 1) Die Stempel, womit man die Matricen dieser Lettern stempelt, sind nicht von Stahl, sondern von Meßing, weil es zu mühsam seyn würde, so große Buchstaben in ein hartes Metall zu schneiden. Mit diesen weichen meßingenen Stempeln kann man aber nicht in das harte Kupfer prägen. Dieserhalb sind die Matricen der nur gedachten großen Lettern nur von Bley. 2) Damit diese Lettern nicht zu schwer werden, so höhlet man sie durch einen kleinen Handgriff in ihrem Kern aus. Wenn der Gießer eine solche Letter gegoßen hat, so läßt er das Metall, so die Form unmittelbar berühret, kalt werden, und gießt das Metall in der Mitte der Lettern, welches noch flüßig ist, durch das Gießloch a Fig. VI. VII. der Form wieder aus. Beydes gilt von den Schriften, die man Sabon, Missal, und Canon nennet.

b) Außer diesen gewöhnlichen Lettern giebt es noch andre, die man unterschnittene Lettern nennet. Es fällt bey einem gedruckten deutschen Buche sogleich in die Augen, daß das oberste Häckchen des ſ, ſſ, f, ff über den nächstfolgenden Buchstaben weggraget. Sogleich giebt das kurz vorhergehende Wort, nächstfolgend ein Beyspiel hievon. Diese vier Lettern nennet man in dem deutschen Alphabet unterschnittene Lettern.

Eine solche Letter ist ziemlich dünn, hat aber dagegen oben einen kleinen vorspringenden Zapfen oder Lappen, worauf das Häckchen stehet. Will nun der Setzer in den Druckereyen z. B. das Wort so setzen, so legt er diesen Zapfen des ſ, worauf das Häckchen stehet, auf den leeren Raum, den der Metallstab über dem Buchstaben der Letter o bildet. F. XIV. b. Auf der Matrice solcher Lettern stehet ein gewöhnliches ſ, oder ſſ, f, ff, aber die Kegel der Form werden so lange gegen einander gerichtet, bis das Häckchen des vertieften Buchstaben auf ihrer Matrice von einem Kegel der Form F. VI. VII. h e bedeckt ist. Hiedurch wird die Letter selbst dünn, und unter dem Kegel entstehet in der Matrice ein Häckchen. Sonst werden diese Lettern gewöhnlich abgemessen, und gegossen. Weiter unten wird man hören, daß jede Letter auf ihrer breiten Seite geschliffen wird. Da aber das Häckchen dieser Buchstaben auf einer Seite des Kegels vorspringet, so kann man die Letter auf dieser Seite nicht abschleifen. Dagegen schabt der Gießer diese Seite mit einem kleinen Unterschneidemesser glatt, und hievon haben diese Lettern ihren Nahmen, unterschnittene Lettern, erhalten. Außer diesen sind aber auch diejenigen griechischen und hebräischen Lettern unterschnitten, unter oder über welchen Accente oder Punkte zu stehen kommen. Die jüdischen Buchdrucker wissen nichts von diesen unterschnittenen Letttern, sondern sie haben für jeden Punkt eine besondre Letter, und alle Punkte zu-

sammen genommen werden in einer besondern Zeile unter die Mitlauter gesetzt. In den deutschen Buchdruckereyen werden aber die Lettern der Mitlauter und der Punkte in einer Reihe hinter einander fortgesetzt. Die Letter, worauf der Punkt stehet, kommt also neben der Letter ihres Mitlauters zu stehen, und ein kleiner Zapfen der ersten Letter, worauf der Punkt durch den Guß ausgeprägt ist, wird beym Setzen über oder unter den Mitlauter gelegt, so wie bey dem deutschen f. Soll aber beym Druck der Mitlauter, welcher einen Punkt erhält, nicht weiter von dem benachbarten Mitlauter abstehen, als die übrigen Buchstaben unter einander, so müssen die beyden Lettern, auf welchen der Punkt und der Mitlauter stehet, zusammen genommen nicht dicker seyn, als die übrigen Lettern der Mitlauter, die keine Punkte erhalten. Die Letter des Punkts wird gerade, wie ein f gegossen, und unterschnitten. Die Letter des Mitlauters muß aber zum Theil so viel dünner werden, als die Letter des Punkts dick ist. In fe F. XIV. behält eine solche unterschnittene Letter des Mitlauters ihre gewöhnliche Dicke, in fd wird sie aber um so viel dünner gegossen, als die Letter des Punkts dick ist. Auch diese Letter des Mitlauters wird wie ein f gegoßen, und unterschnitten.

c) Zum Setzen werden auch in den Druckereyen Spatien, Gevierte, und Quadrate erfordert. Mit dem ersten sondert man die Wörter von einander ab, das andre wird nach einem Punkt gesetzt, und mit dem dritten werden leere

Plätze ausgefüllet. Alle diese Stücke sind zwar auf dem Kegel derjenigen Schrift gegossen, wozu sie gehören, man gießt sie aber etwas kürzer, als die eigentlichen Lettern. Der Gießer hat zu diesen Stücken eigene Formen, worin schon die messingene Matrice ein für allemal befestiget ist, denn diese Stücke werden einmal so dick, als das andre Mal gegossen. Er hat also bey der Einrichtung der Form nichts weiter zu thun, als daß er versucht, ob die Kegel der Form noch so weit von einander abstehen, als es die bestimmte Dicke dieser Theile eines Schriftkastens erfordert. Daß auf ihrer Matrice keine Letter ausgepräget ist, verstehet sich von sich selbst, denn sie sind an beyden Enden glatt. Im Gegentheil wird zu den Linien, Röschen und andern kleinen Zierathen, zu den Punkten und den übrigen Unterscheidungszeichen eine besondere Matrice erfordert, worauf ihr Character stehet. Sie werden auf dem Kegel ihrer Schrift gegossen, und die mehresten gerade wie die Buchstaben. Eine Linie wird in verschiedenen kleinen Stücken gegossen, und der Gießer muß bey der Einrichtung ihrer Form zwey und zwey Stücke genau gegen einander halten, und prüfen, ob auch die Linien auf beyden gegossenen Stücken genau an einander schließen. Alles übrige wird sich aus diesen beschriebenen Fällen und Beyspielen leicht erklären lassen. Am mühsamsten lassen sich die Lettern der Noten gießen, denn sie übertreffen alle übrigen an Genauigkeit. Beynahe in allen übrigen Fällen trauet der Schriftgießer

seinem Augenmaaß, aber bey den Noten muß jede Letter genau nach einem Gevierte abgemessen werden. In dem nächsten Abschnitt wird man sich bemühen, den Leser mit den Lettern dieser Art bekannt zu machen, und es wird alsdenn nicht schwer halten, mit Zuziehung der obigen Beschreibung, das Gießen der Noten zu übersehen.

C. Alle Lettern müssen endlich ausgelesen, gezählet, und poliret werden. Man besiehet sie nemlich Stück vor Stück, und wirft die beschädigten und unvollständigen aus. Vorher hat man aber schon den Abbruch, der in dem Guß af der Form Fig. VI. VII. entstehet, abgebrochen. Die beyden breiten Seiten Fig XIV. ce der brauchbaren Lettern werden auf dem oben gedachten Schleifstein S. 132. abgeschliffen, damit die Lettern beym Setzen in der Druckerey desto genauer an einander schließen. Ein Gießer legt eine ziemliche Anzahl Lettern auf den Schleifstein, und schleift beyde gedachte Seiten in aller Geschwindigkeit ab. Die beyden schmalern Seiten werden zwar nicht abgeschliffen, weil sich aber doch insgemein, so wie bey den vorigen beyden Seiten, oben und unten ein Grad setzet, so stellet man eine Reihe Lettern in die Vertiefung des Winkelhackens F XV. dergestalt, daß sich die Lettern auf ihrer breitesten Seite berühren, und also eine ihrer schmalen Seiten in die Augen fällt. Auf der Reihe Lettern liegt eine kleine vierkantige eiserne Stange, die das Schabeisen heißet. Sie hält die Lettern zusammen, weil sie an dem einen Ende

einen

einen Wiederhacken hat. Der Grad aller Lettern in dem Winkelhacken kann nun mit leichter Mühe an beyden Enden mit einem Messer abgeschabet werden. Man legt hierauf die beschabten Lettern in einen zweyten Winkelhacken, so, daß die andre schmale Seite oben lieget, und beschabet diese gleichfalls an beyden Enden. Mit diesem letztern Winkelhacken setzt der Schriftgießer die Lettern dergestalt zwischen die beyden Bretter a b des Stoßzeuges Fig. XVII, daß der eigentliche Buchstabe (Fig. XIV. b) unten, das Ende des Abbruchs (F. XIV. c) aber oben zu stehen kommt. Der Augenschein zeigt in der Zeichnung, daß diese beyden Bretter Fig. XVII. a b in einem Einschnitt eines Klotzes stehen, daß man sie ferner mit dem Keil a c zusammenpressen, und hiedurch die Lettern festhalten kann. Bey dieser Lage der Lettern fähret der Schriftgießer mit einem Bestoßhobel Fig XIII. über das Abbruchsende (Fig. XIV. c) der Lettern weg, und nimt mit diesem Instrument den Ueberrest des Abbruchs völlig ab. Hiedurch werden alle Lettern gleich lang. Das Hobeleisen des Bestoßhobels ist nur so breit, als der Abbruch der Letter, und dieser ist etwas schmaler, als die Breite der Lettter F. XIV. c d. Man wird daher bey den fertigen Lettern einen kleinen viereckigen Ausschnitt in der Mitte des Endes c d bemerken, und dieser entstehet durch das Hobeleisen. Statt des Bestoßzeuges gebraucht man in den französischen Gießereyen mit Vortheil eine ziemlich künstliche Presse. Die Lettern werden

hierauf

hierauf gezählet, und an den Buchdrucker centnerweise verkauft. Gezählt werden sie, weil man schon ohngefehr aus der Erfahrung weiß, wie viel Lettern man auf einen Centner für jeden Buchstaben des Alphabets gießen muß. Denn bekanntermaßen kommt beym Setzen in den Druckereyen ein Buchstabe häufiger vor, als der andre. Zur Probe hat man die Anzahl der Lettern jedes Buchstaben des deutschen Alphabets abgeschrieben, die in 4 Centner kleiner Cicero Schrift enthalten sind.

### 1) Fracturbuchstaben.

a, 4900; b, 1600: c, 200; d, 4600; e, 11000; f, 700; ff, 400; g, 2175; h, 2175; i, 7000; k, 700; l, 2500; m, 3200; n, 10 00; o, 2700; p, 760; q, 95; r, 95; r, 5900; s, 1200; ſ, 1850; ß, 460; t, 5900; u, 3800; v, 700; w, 1250; x, 95; y, 450; z, 1600; ch, 2175; ck, 490; ſt, 1000; ſi, 550; fi, 280; fl, 160; ß, 550; ß, 490; ll, 550; j, 310; ä, 540; ö, 450; ü, 600 Stück.

### 2) Unterscheidungszeichen.

., 2000; ,, 2500; :, 1000; :, 200; ;, 180; ?, 180; !, 200; ( ), 100; ', 200; *, 100; [ ], 100; †, 100; §, 100 Stück.

### 3) VERSALBUCHSTABEN.

A, 560; B, 350; C, 560; D, 600; E, 600; F, 350; G, 600; H, 600; J, 600; K, 350; L, 350; M, 380; N, 380; O, 380; P. 350; Q, 200;

Q, 250; R, 600; S, 700; T, 560; U, 380; V, 380; W, 456; X, 70; Y, 70; Z, 400 Stück.

4) Zahlen.

1, 4800; 2, 3600; 3, 3600; 4, 2400; 5, 2400; 6, 2400; 7, 2400; 8, 2400; 9, 2400; 0, 2400 Stück.

Reicht die gegossene Schrift, die zuweilen nur 1 oder $1\frac{1}{2}$ Centner schwer bestellet wird, zu einem Buche nicht hin, so muß der Gießer noch Nachschuß (Defecte) liefern. Man wird aus diesem Verzeichniß zugleich auch die Lettern kennen lernen, die zu einem vollständigen deutschen Schriftkasten in einer Druckerey gehören.

D. Zum Beschluß sollen noch die Nahmen der verschiedenen Arten deutscher und lateinischer Schriften hinzugefüget werden. Der Setzer hat aber nur die gewöhnlichsten gewählet, die am häufigsten im Gebrauch vorkommen, und den Nahmen jeder Schrift mit den Lettern gesetzet, die diesen Nahmen führen. Nach diesem Verzeichniß wird man die übrigen größern Schriften blos dem Nahmen nach hinzufügen, woraus sie der Leser, nach dem Zweck der gegenwärtigen Sammlungen, hinreichend wird kennen lernen.

a) Die deutschen Schriften theilet man in Fractur und Schwabacher Schriften ein.

Die

Die erstern werden gewöhnlich, die letztern aber nur alsdenn gebraucht, wenn der Verfasser einer Schrift ein Wort unterstreichet, wie z. B. oben die Worte, Fractur und Schwabacher. Die Schwabacher Schrift findet daher auch nur bey den gebräuchlichsten Schriften statt. Die Nahmen der gewöhnlichsten deutschen Schriften sind folgende:

1) Doppelmittel Fractur. 2) Text Fractur. 3) Tertia Fractur. 4) Grobe Mittel Fractur. 5) Grobe Mittel Schwabacher. 6) Kleine Mittel Fractur. 7) Grobe Cicero Fractur. 8) Grobe Cicero Schwabacher. 9) Kleine Cicero Fractur. 10) Kleine Cicero Schwabacher. 11) Grobe Corpus Fractur. 12) Grobe Corpus Schwabacher. 13) Borgois Fractur. 14) Petit Fractur. 15) Petit Schwabacher. 16) Nompareille Fractur.

In manchen Buchdruckereyen findet man auch Imperial- und Principal Fractur, sie wird aber wegen ihrer Größe nicht gegossen, sondern nur auf Holz geschnitten. Außer diesen giebt es noch große gegossene Schriften, z. E. Sabon Fractur, grobe und kleine Missal Fractur, und

grobe

grobe und kleine Canon Fractur. Da diese Schriften aber nur zum Titel eines Werks, oder auch zu Anfangsbuchstaben einer neuen Abhandlung oder eines Abschnitts gebraucht werden, so hat man nicht für gut gefunden, ihre Nahmen mit ihren Lettern abdrucken zu lassen, besonders da sie sich, ihrer Größe wegen, nicht gut in dieses Format passen. Einige Anmerkungen sollen diese Nachricht beschließen. Text- und Tertia Schwabacher fehlet in den mehresten Druckereyen, weil ohnedem die großen Schwabacher Schriften nicht mehr üblich sind. Die Parangon Fractur und Schwabacher hält die Mitte zwischen Text und Tertia, man findet sie aber nur noch sehr selten. Descendian Fractur und Schwabacher stehet in der Mitte zwischen Cicero und Corpus, und wird nur selten gefunden. Kleine Corpus Fractur und Schwabacher, desgleichen Borgois Schwabacher weicht wenig von den genannten Corpus Schriften ab, daher man sich einer statt der andern bedienet. Was die Colonel Fractur und Schwabacher betrift, so stehet sie zwischen Petit und Nompareille in der Mitte, sie wird aber auch in den wenigsten Druckereyen gefunden. Die Perlen Fractur folgt noch nach der Nompareille, und ist unter allen die kleinste Schrift. Es giebt bekanntermaßen auch gegossene Schriften, welche den geschriebenen gleichen.

b) Die lateinischen Schriften werden in Antiqua und Cursiv eingetheilet. Die letztern setzt man im Lateinischen statt der Schwabacher im Deutschen. Der Setzer wird aber ebenfalls nur die gebräuchlichsten Antiqua und Cursiv Schriften, wie bey den deutschen, wählen. Außer wenigen, die etwa fehlen, oder hinzu kommen, folgen die lateinischen Schriften, ihrem Nahmen und ihrer Größe nach, eben so auf einander, als die deutschen. Die Nahmen der gewöhnlichsten lateinischen Schriften sind folgende:

I. Doppelmittel Antiqua.

II. Text Antiqua.

III. Tertia Antiqua. *IV. Tertia Cursiv.* V. Grobe Mittel Antiqua. *VI. Mittel Cursiv.* VII. Kleine Mittel Antiqua. VIII. Grobe Cicero Antiqua. *IX. Cicero Cursiv.* X. Kleine Cicero Antiqua. XI. Grobe Corpus Antiqua. *XII. Corpus Cursiv.* XIII. Borgois Antiqua. XIV. Petit Antiqua. *XV. Petit Cursiv.*

Außer diesen giebt es noch größere lateinische Schriften, wie bey den Deutschen, unter welchen aber nur die grobe Sabon Antiqua die gröste ist. Was S. 159. von dem Gebrauch

der großen deutschen Schriften gesagt ist, das gilt auch von den lateinischen. Es haben auch einige Buchdrucker verschiedene andre grobe Cursiv Schriften, als z. E. kleine Canon, Doppelmittel, und Text. Da Diese aber nur in außerordentlichen Fällen gebraucht werden, so findet man sie nicht in allen Druckereyen. Mit den kleinen Antiqua Schriften, die man Descendian, Colonel, und Nompareille nennet, verhält es sich, wie mit allen den Schriften, die nicht häufig im Gebrauch vorkommen. Der Leser wird sich nun selbst vorstellen können, daß es mit den griechischen und hebräischen Schriften eine gleiche Bewandniß hat, daß sie nemlich, der Größe und dem Nahmen nach, mit den deutschen und lateinischen Schriften übereinstimmen. Man hoffet, dem Leser einen hinlänglichen Begriff von dem Schriftgießer überhaupt, und insbesondre von den Schriften mitgetheilt zu haben, besonders da der vierte Abschnitt des Buchdruckers alles dis noch deutlicher ins Licht setzen wird.

**Anmerk.** 1) Die hiesigen Schriftgießer wollen nicht eingestehen, der holländische Druck habe deshalb einen Vorzug, weil die Holländer zu ihren Lettern ein besseres Metall wählen. Sie setzen das Vorzügliche dieses Drucks vielmehr in folgende Stücke: Erstlich: Die holländischen Buchdrucker bezahlen die Lettern besser, als die übrigen, und daher kann auch der Schriftgießer selbst mittelmäßige Lettern als unbrauchbar wieder einschmelzen. Zweytens: In den holländischen Druckereyen erklärt man eine Letter so gleich für unbrauchbar, wenn sie sich auch nur in etwas abgenutzet hat. Daher sind bey einer holländischen Presse

stets

stets drey Drucker. Der eine hat weiter nichts zu thun, als den übrigen das Pappier zu reichen, und die gedruckte Seite eines Bogens genau durch zu sehen, um alles unbrauchbare wegzuschaffen. Am meisten kommt hiebey aber wol drittens das vorzüglich gute Pappier der Holländer in Betrachtung. Welcher Unterschied findet nicht bey ein und eben demselben Buche statt, wenn man es auf Druck- und Schreibepappier vor Augen hat? 2) Eine Letter, die dauerhaft seyn, und sich nicht so leicht abnutzen soll, muß sich zwar etwas biegen, aber nicht völlig umlegen lassen. Zerbricht sie sogleich, wenn man sie nur in etwas bieget, so hat der Schriftgießer der Composition zu viel Hitze gegeben. Läßt sie sich völlig umlegen, so enthält sie zu viel Bley.

Nachricht. Des jetzt regierenden Königs von Preussen Friedrich des zweyten Majestät ließen im Jahre 1741 einen Buchdrucker, Nahmens Simon aus Paris nach Berlin kommen, in der Absicht, an dem gedachten Ort eine Schriftgießerey anzulegen. Nach einiger Zeit wurden auch zwey geschickte Stempelschneider aus Holland nach Berlin berufen, die Herren Schmid, Vater und Sohn. Verschiedene Umstände verursachten aber, daß diese Gießerey nicht sonderlich in Aufnahme kam, zumal da der ältere Hr. Schmid 1750 starb. Kurz nachher brachte der Sohn eines vormals berühmten Stempelschneiders und Schriftgießers zu Wittenberg, Herr Zinke die Matricen und Stempel der Königl. Gießerey an sich, und verbesserte diese Gießerey auf seine Kosten. Die Erben dieses Mannes besitzen sie noch bis jetzt. Vor wenigen Jahren erwarb sich der hiesige Buchdrucker, Herr Decker

das Privilegium, eine Schriftgießerey anzulegen, worin blos französische Schriften nach französischer Art sollten gegossen werden. Er unternahm auch deshalb eine Reise nach Frankreich, und ließ sich alle Werkzeuge aus diesem Lande kommen. Einige sind aber nicht so vortheilhaft, als die deutschen. Außer diesen beyden Gießereyen in Berlin sind noch drey in den Preußl. Ländern, zwey in Halle, und eine in Königsberg in Preussen. Die Gesellen der Schriftgießer erlernen in 6 Jahren ihre Kunst unentgeltlich, und sie verlassen selten eine Gießerey, wenn sie nicht von einer andern verschrieben werden. So gering auch ihre Anzahl ist, so mögen doch wol nur die wenigsten zu eigenthümlichen Gießereyen gelangen, weil sie sich das Privilegium erkaufen müssen, und weil sie überdem eine Gießerey nicht ohne ansehnliche Kosten anlegen können. Als Künstler sind sie übrigens von allen Handwerksgebräuchen befreyet.

Vier=

# Vierter Abschnitt.

# Der Buchdrucker.

## Inhalt.

Ein Deutscher, Nahmens Johann Gutenberg, versuchte es ohnstreitig gegen die Mitte des funfzehnten Jahrhunderts zuerst, einzelne metallene Lettern zusammen zu setzen, und sie mit einer schwarzen Farbe auf Pappier abzudrucken. Es ist aber gewiß, daß die ersten Versuche nur noch unvollkommen waren. Allein Johann Faust und andre Männer, denen man zum Theil den Ruhm der Gelehrsamkeit nicht absprechen kann, nahmen sich bald dieser Erfindung an, und brachten sie zu einer größern Vollkommenheit. Die Ehre der Erfindung bleibt nun zwar den Deutschen, man kann aber auch nicht in Abrede seyn, daß die Franzosen, und insbesondre die Holländer weit eher ihre Schriften rein und zierlich abgedrucket haben, als jene. Erst mit der Aufnahme der schönen Wissenschaften in Deutschland fingen die hiesigen Buchdrucker an, auf typographische Schönheiten zu denken, und hierin ihren Nachbaren beyzukommen. In den wesentlichen Stücken stimmen übrigens die Buchdrucker aller europäischen Nationen überein. Es ist aber wohl so leicht niemand, der im Stande ist ein gedrucktes

# Der Schrotgießer.

Fig. I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

XIII

XIV

XV

XVI

XVII

XVIII

XIX

XX

Buch zu lesen, dem unbekannt seyn sollte, daß man die Wörter, Zeilen, und Columnen aus einzelnen Lettern zusammen setzet, die eingeschlichenen Fehler wegschaft, und endlich die zusammengefügten Columnen auf jeder Seite eines Bogens Pappier mit Buchdrucker Farbe abdrucket. Auf diese drey Stücke hat man also in dem gegenwärtigen Abschnitt zu sehen.

## I. Die Beschäftigung des Setzers.

Man bringt in den Buchdruckereyen den geschicktesten und fähigsten jungen Leuten das Setzen bey, denn zum Drucken werden grösstentheils nur gute Leibeskräfte erfordert. Ein junger Mensch, der sich zum Setzen will Anweisung geben lassen, muß wenigstens im voraus schon geschriebene Schrift fertig lesen können, zumal da die Handschriften der Verfasser selten leserlich geschrieben sind. Ueberdem muß er die Rechtschreibung der deutschen und lateinischen Sprache verstehen, denn es würde zu mühsam seyn, jeden Buchstaben der Handschrift besonders anzusehen. Geschickte Setzer lernen überdem noch wenigstens Griechisch und Hebräisch lesen. Es wäre freilich zu wünschen, daß überdem noch alle Setzer nur einen geringen Theil von der Geschicklichkeit eines Manutius und Stephanus besässen, vorzüglich um sich bey Manuscripten, die, nach der löblichen Gewohnheit der Gelehrten, schlecht und verworren geschrieben sind, zu helfen, und langwierigen und sauern Correctu-

ren

ren vorzubeugen. Außer den gedachten vorläufigen Kennntissen muß sich ein angehender Setzer auch gewöhnen, mit aller Fertigkeit die mit Lettern gesetzten Wörter verkehrt zu lesen. Denn wem sollte es unbekannt seyn, daß bey den abendländischen Sprachen jederzeit von der Rechten zur Linken gesetzet wird?

A. Jeder Setzer steht beym Setzen vor seinem Schriftkasten, weil er sonst nicht alle Fächer des Schriftkastens gehörig erreichen kann. Dieser Umstand fällt den Lehrlingen dieser Kunst zuerst sehr beschwerlich. In den deutschen Druckereyen sieht man jetzt selten mit andern, als mit deutschen Lettern drucken, ohnerachtet viele diese Characteres dem gothischen Geschmack unserer Vorfahren zuschreiben. Es scheint aber, daß sie demohnerachtet wenigstens diesseit der Alpen ihr altes Ansehen behalten werden. Man wird daher auch bey der Beschreibung einer deutschen Buchdruckerey nur vorzüglich von dem deutschen Schriftkasten Tab. V. Fig. I. reden. Ein solcher hölzerner Kasten pflegt etwa 3 Fuß lang, und 2 Fuß breit zu seyn, und in den Fächern, die in der Zeichnung sogleich in die Augen fallen, liegen die Schriften, aber, wie leicht zu erachten, jede Art Lettern in einem besondern Fache. Jedes Fach ist auf dem Boden mit Pappier beklebt, damit sich die Lettern nicht abnutzen. Der Leser kennt aus dem vorigen Abschnitt S. 157. die Lettern schon, die zu einem vollständigen Schriftkasten gehören,

und die Buchstaben in den Fächern der Zeichnung Fig. I. werden den Ort jeder Letter hinreichend andeuten. Diejenigen Lettern, welche beym Setzen am häufigsten vorkommen, müssen dem Setzer zur Hand liegen. Man wird daher die Fächer des a, e, d, m, i, n, o gleich unten in der Mitte des Kastens bemerken Diesen zur Rechten liegen die Lettern, die schon seltener, und zur Linken und oben die am seltensten vorkommen. In die leeren Fächer wirft man noch vorräthige Schrift derjenigen Lettern, die am mehresten gebrauchet werden. In einigen Fächern wird man die Nahmen der Spatien, Gevierte, und Quadrate lesen. Schon in dem vorigen Abschnitt ist erinnert worden, daß diese letzten Stücke eines Schriftkastens etwas kürzer, als die Lettern sind, weil sie blos einen leeren Raum ausfüllen. Ein Spatium Fig. III. ist etwa einer Linie dick, und durch zwey oder drey solcher Metallstücke entfernet man zwey gesetzte Wörter von einander. Ohngefehr fünf bis sechs mal dicker sind die Gevierte Fig. XII, die nach einem Punkt gesetzet werden. Nach einem Comma, und nach allen übrigen Unterscheidungszeichen kommt ein halbes Gevierte Fig. XIII. zu stehen. Mit den Quadraten füllt man einen leeren Raum aus, z. B. wenn eine Zeile nicht völlig bis zu Ende läuft, oder wenn man bey einem Gedichte die Strophen von einander absondert. Um nun jede Zeile bequem ausfüllen zu können, so findet man in den Buchdruckereyen ganze Quadrate F. IV, die so lang wie Ge-

vierte sind, dreyviertel Quadrate Fig. V. und halbe Quadrate Fig. XI.

Beym Gebrauch stellet man den Schriftkasten auf ein hölzernes Gestell, welches in den Buchdruckereyen das Real Fig. I. b c heißet. Weil das oberste Brett dieses Gestells geneigt steht, so giebt es dem Schriftkasten eben die Lage, und dis hat abermals den Zweck, daß der Setzer die Lettern bequem aus ihren Fächern nehmen kann. Ausser dem gedachten obersten Brett hat das Real noch sechs Fächer, worin man die Schriftkasten stellt, die nicht gebraucht werden. So leicht wird kein Buch gedruckt, wobey nicht auch größere Schriften z. B. bey dem Titel der Abschnitte, oder Schwabacher Schrift vorkommen sollten. Die Kasten dieser Schriften stehen in den Fächern des Reals bey der Hand. Zum Ueberfluß hat man auf der Kupferplatte Fig. II. noch einen lateinischen Schriftkasten hinzugefügt, welchen der Leser aus den Buchstaben in den Fächern völlig wird kennen lernen. Dis einzige ist nur noch bey diesem Schriftkasten nachzuholen, daß in den obersten Fächern die Capitälchen liegen, Buchstaben, die zwischen der Antiqua und der Versalschrift in Absicht der Größe in der Mitte stehen. Der Setzer wird ihre Benennung, CAPITAELCHEN, mit Lettern dieser Art setzen, um sie dem Leser kennbar zu machen. Man bemerkt sie oft auf dem Titel lateinischer Bücher.

B. Außer den Lettern pfleget der Buchdrucker zum Anfange, oder am Ende eines Buchs,

oder auch wol eines Abschnitts einen Holzschnitt zu setzen, den die Buchdrucker beym Anfang eines Buchs eine Leiste, am Ende aber einen Finalstock nennen. Man wird gleichfalls bey dem Anfange dieser Sammlung eine solche Leiste abgedruckt finden, und die XVI. Fig. stellet einen solchen Holzschnitt körperlich dar. Der gute Geschmack will, daß eine geschickte Hand die Zeichnung dieser Leisten vor dem Schneiden entwirft, und in verschiedenen hiesigen Buchdruckereyen findet man daher Holzschnitte, die von dem berühmten Herrn Meil gezeichnet, und von der geschickten Hand des Herrn Unger geschnitten sind. Ueberdem muß sich der Holzschnitt auch auf die Materie des Buchs beziehen, vor welchem er abgedruckt wird. Fehlt es an einem Holzschnitt dieser Art, so wählt man einen, dessen Zeichnung gleichgültig ist. Man trift diese Holzschnitte daher bey einem Buchdrucker in ziemlicher Anzahl an. Die Figuren stehen auf den Holzschnitten, so wie die Buchstaben auf den Lettern, erhöhet, und der ganze Stock ist jederzeit etwas kürzer, als die Columne des Formats breit ist, bey welchem man einen solchen Holzschnitt anbringet. Man wählet zu diesen Holzschnitten ein hartes Holz, insbesondre Buchsbaumholz, oder in Ermangelung dessen Birnbaumholz. Selten werden diese Holzschnitte von dem gewöhlichen Formschneider verfertiget, denn es fehlet diesen Profeßionisten die Uebung, im kleinen sauber auf Holz zu schneiden. Dagegen legen sich einige

Buch-

Buchdrucker auf das Holzschneiden, und diese nennt man gleichfalls Formschneider. Das wichtigste bey der Arbeit des Formschneiders ist, daß er die vorgeschriebene Zeichnung auf das Holz abträget, und die Vertiefung, ohne die Züge der Zeichnung zu verletzen, mit kleinen Meißeln und einem feinen Messer aushöhlet. Der Leiste, worauf der Formschneider die Figuren erhöhet ausschneiden will, giebt er mit einer Säge eine vierkantige Gestalt und eine bestimmte Größe, behobelt sie, und polirt sie endlich mit Schachtelhalm. Er muß aber ihre Winkel durchgängig mit einem Winkelmaaß auf das genaueste abmessen, damit sie sich beym Setzen genau zwischen die rechtwinklichten Quadrate passet. Die vorgeschriebene Zeichnung trägt er folgendergestalt auf diejenige Seite des Holzes ab, wo die Figur soll zu stehen kommen. Er ziehet alle Züge der Zeichnung mit Bleystift aus, und legt das Pappier dergestalt auf das Holz, daß die Seite, worauf die Zeichnung stehet, das Holz berühret. Das Pappier spannt er auf das Holz aus, legt es an zwey Seiten um, und klebt das umgelegte Ende an einer Seite mit Wachs an, an der andern befestiget er es aber mit einem Stift. Reibt er das Pappier mit dem Finger, so drucken sich die Züge des Bleystifts auf das Holz ab, aber freilich nur matt. Der Formschneider muß ihnen also aus freyer Hand nachhelfen. Die abgezeichnete Figur schneidet er mit folgenden Werkzeugen aus: 1) Seine Stecheisen

sen sind gewöhnliche kleine Flachmeißel, deren Schneide zuweilen nur eine Linie breit ist. Diese sowohl, als die übrigen Meißel erfordern eine ganz besondre Härte. Der Formschneider steckt sie braunwarm in Talg oder Baumöl, und läßt sie in der Flamme eines Talglichtes wieder habergelb anlaufen. In dem letzten Fall schwenkt er sie einigemal in der Luft, und kühlt sie hiedurch ab. 2) Der **Grundmeißel** Fig. IX. hat eine rechtwinklicht gebogene Schneide, und 3) der **Hohlmeißel** Fig. VIII. gleicht einem kleinen Hohlbohrer. Außer diesen Meißeln gebraucht er noch kleine Spitzen, womit er z. B. Punkte macht. Sein brauchbarstes Werkzeug ist 4) ein kleines **Messer** Fig. VII. Die Klinge dieses Messers ist auf einem langen Stiel befestiget, und mag ohngefehr einen Zoll lang seyn. Der Formschneider verfertiget sich diese Klingen aus einer harten Uhrfeder, und schleift ihre Schärfe auf einem Schleifstein ab. Die geübte Hand des Künstlers weiß sich dieser Instrumente so vortheilhaft zu bedienen, daß sie bey allen Vorfällen hinreichend Dienste thun. Mit dem kleinen Messer Fig. VII. schneidet er nach dem ganzen Umriß der Figuren ein, und nimt das überflüßige neben den Figuren mit einem Meißel ab, daß sich die Figur selbst etwa zwey Linien über dem Holz erhebet. Damit aber das Holz bey der Arbeit gehörig Wiederstand thue, so befestiget er einen Stift in seiner Grundfläche, steckt diesen in ein Loch eines geneigten Bretts, das er

vor

vor sich zu stehen hat, und befestiget das Holz auf diese Art unbeweglich. Wenn er nach Maaßgebung der Zeichnung außerhalb der Figuren etwas von dem Holz abnehmen muß, wie z. B. in bhcf Fig. XVI, so bedient er sich eines geraden Stecheisens. Soll aber innerhalb der Figuren eine Vertiefung gemacht werden, so würde ein gerader Meißel die angrenzenden Züge verletzen, und daher sticht er eine solche Vertiefung mit einem Grundmeißel Fig. IX. aus. Die innern Züge der Figuren, oder die Ausfüllung, werden grösstentheils mit dem kleinen Messer F. VII. geschnitten. Blos wenn die Späne nicht abspringen wollen, oder wenn der Formschneider das Messer bey einer Stelle nicht anbringen kann, bedient er sich eines kleinen Stecheisens, oder eines Hohlmeißels Fig. VIII. Die gröste Mühe verursachet die doppelte Schattirung. Diese wird durch ausgeschnittene Striche, die sich durchkreuzen, angedeutet, daß also lauter kleine Würfel entstehen. Wie leicht kann nicht ein so kleines Stück Holz abspringen, wenn der Künstler nicht mit aller Sorgfalt zu Werke gehet? Die geschnittene Leiste braucht weiter nicht poliret zu werden, sondern der Formschneider druckt sie nur auf einer kleinen aber einfachen Buchdruckerpresse ab, um zu erfahren, ob sich die Figur gut ausnimt. Aus diesen allen erhellet, daß eine Fertigkeit im Zeichnen, scharfe Instrumente, und vorzüglich eine geübte Hand die Kunst des Formschneiders ausmachet. Zugleich

sieht

sieht man hieraus aber auch, daß seine Beschäftigung mühsam und langwierig ist, zumal wenn die Holzschnitte geschmackvoll und sauber sollen geschnitten seyn. Die Erfindung, Holzschnitte in Metall abzudrucken oder abzuklatschen, verdient also alle Betrachtung. Freilich sind diese metallene Stöcke nicht so dauerhaft, als die hölzernen, aber dagegen auch weit wohlfeiler. Man gießt nemlich flüßiges Bley in eine Schachtel von Pappe, steckt den Holzschnitt etwas über die erhöhete Figur in das flüßige Metall, und läßt das Holz so lange in dem Bley stecken, bis dieses kalt ist. Das Holz wird zuweilen mit Kreide bestrichen, damit es sich wieder von dem Bley abnehmen lasse. Es ist aber auch nich einmal nöthig. Die Figur des Holzschnitts druckt sich vertieft in dem Bley aus, und es entstehet also hieraus eine Matrice oder Form, worin der Formschneider metallene Abdrücke des Holzschnitts gießen kann. Er streuet in die Vertiefung seiner gegossenen Matrice zerstossene Kreide, oder er beräuchert sie auch mit einem Kienbraud, und die Kreide oder der Ruß verhindert abermals die Vereinigung des Gußes mit der Matrice. Denn er macht zugleich alte Lettern flüßig, gießt das flüßige Metall abermals in eine offene Pappschachtel, und schlägt die bleyerne Matrice mit Nachdruck in das flüßige Metall hinein. Die Gewalt, die man hiebey anwendet, macht, daß das flüßige Metall in alle Züge der Matrice eindringet, und

daß

daß man eine gut ausgeprägte Leiste erhält. Der Formschneider pflegt daher zu sagen, daß er diese Stöcke abklatsche. Auf dem gegossenen Abdruck stehet natürlicher Weise die Figur des Stocks gleichfalls erhöhet, und der Formschneider darf den Zügen des Abdrucks im erforderlichen Fall nur mit dem Grabstichel nachhelfen. Der gegossene Abdruck wird mit meßingenen Niedten auf einem vierkantigen hölzernen Kloß befestiget. Große Stöcke druckt man aber nicht in Bley, sondern in Spat oder in Gießsand ab, und gießt das Metall in den Abdruck. In Gießsand pflegt der Guß aber nur selten zu gerathen. Der Spat wird in einem Ofen gebrannt, zerstoßen, mit Salmiakwasser angefeuchtet, und in eine Gießflasche eingedruckt. Wenn man den Stock auf die obige Art in den Spat abgedruckt hat, so läßt man diesen wieder trocken werden, und gießt das flüßige Metall über den Spat. Bey diesem Guß schlägt der Formschneider nur gegen die Gießflasche, und schüttelt hiedurch das Metall in die Züge hinein.

C. Alle diese gedachten Lettern und Leisten müssen in gehöriger Anzahl vorräthig seyn, wenn der Setzer bey seiner Arbeit nicht soll unterbrochen werden. Das Manuscript eines Schriftstellers, oder auch eine gedruckte Schrift ist bekanntermaßen der Leitfaden des Setzers. In dem ersten Fall ist es nothwendig, daß er das Manuscript überschlägt, wie viel gedruckte Bogen es ohngefehr anfüllen möchte. Der Verfas-

ser

ser sowohl, als der Verleger verlangen nicht nur zum öftern, es im voraus zu wissen, sondern der Setzer muß sich auch darnach beym Setzen richten. Theils damit er ein Buch, wo möglich mit einem ganzen Bogen schließe, theils trift es sich häufig, daß in einem Werke ein sogenannter Schmutztitel vorkommt. Die Gewohnheit und das gute Ansehen will es aber, daß ein solcher Titel nicht auf einer Seite zu stehen kommt, die eine gerade, sondern die eine ungerade Columnenzahl hat. Eben dis gilt auch, wenn die Abschnitte eines Buchs mit einer neuen Seite anfangen. Bey einer kleinen Schrift ist das Ueberschlagen um so viel nöthiger, weil nicht selten die Anzahl der Bogen vorgeschrieben wird. Um nun ein Manuscript aus zurechnen, so setzt der Setzer vier bis sechs Zeilen in eben dem Format, und mit eben den Lettern, die man zu dem Buche gewählet hat, und zählt hierauf die Zeilen des Manuscripts, welche die gedachten vier bis sechs Zeilen anfüllen. Zählt er ferner alle Zeilen des ganzen Manuscripts, so kann er nach den gesetzten Zeilen ziemlich genau berechnen, wie viel gedruckte Bogen das Manuscript giebt. Bey dieser Berechnung, die sich leicht übersehen läßt, ist aber noch dieser Umstand zu bemerken, daß der Setzer bereits im voraus weiß, wie viel gedruckte Zeilen auf einer Columne jedes Formats stehen. Wie aber, wenn das Manuscript an einigen Stellen enge, an andern weitläuftig geschrieben ist? Das letzte kann der Setzer leicht

dadurch

dadurch einbringen, wenn er gleichfalls weitläuftig setzt, die enggeschriebenen Stellen bemerkt er aber mit Rothstein am Rande, und giebt etwas bey seiner Rechnung für jede Stelle zu. Bey Kleinigkeiten sollen sich einige Setzer auch die Mühe geben, die Buchstaben zu zählen. Hat man erst einen ganzen Bogen abgedruckt, so läßt sich schon ziemlich genau aus der Anzahl der Blätter eines Manuscripts die Anzahl der gedruckten Bogen bestimmen. Ist zum Beyspiel das Papier nicht zu enge beschrieben, so geben acht bis neun Quartblätter einen Bogen im gewöhnlichen Octav, mit kleinen Cicero Schriften, wie die gegenwärtige Sammlung, gedruckt. Wird aber das Manuscript nicht mit einem Mal in die Druckerey geschickt, so begnüget sich der Setzer mit der Ausrechnung des letzten Bogens, um das Buch schicklich zu schließen.

Wenn der Setzer die Blätter des Manuscripts auf der vordersten Seite zu seiner Nachricht numerirt hat, so steckt er ein oder ein paar Blätter auf das Tenakel, und befestiget dieses nebst dem Divisorium auf dem Schriftkasten. Das hölzerne Tenakel F. XV. a b hat nemlich unten einen eisernen Stachel b, womit man es in ein Loch in der Mitte des Schriftkastens steckt. Die Blätter des Manuscripts stehen auf dem Absatz c des Tenakels, und das Divisorium d e, eine lange hölzerne Klammer, hält es auf dem Tenakel fest. Mit diesem letztern Instrument zeichnet sich der Setzer zugleich die Reihe des Manuscripts, die er

setzen will. Einige setzen die Zeile des Manuscripts, die unmittelbar unter, andre, die über dem Divisorium stehet, wie jeder gewöhnet ist. Gewisser gehet man aber, wenn man über dem Divisorium setzet. Das Divisorium muß in beyden Fällen bey jeder Zeile hinabgeschoben werden. In dem Absatz c des Tenakels ist ein kleiner Kasten mit einem Schieber angebracht, worin der Setzer ein Stück Rothstein aufbehält.

a) Wir wollen zuerst annehmen, der Setzer setze mit lateinischen oder deutschen Schriften. In diesem und allen übrigen Fällen setzt er die Zeilen erst in einem Winkelhacken Fig. VI, einem Instrument, das aus vier Wänden von Meßingblech bestehet, die rechtwinklich gegen einander gestellet sind In ab ist der Winkelhacken offen. Die eine schmale Wand de läßt sich verschieben, denn sie hängt nur unmittelbar mit einen Bleche ed zusammen, das auf der Wand dc des Winkelhackens liegt. In der Wand cd sind verschiedene Löcher mit Schraubengängen, daß man also der Wand de, nach Beschaffenheit jedes Formats, einen Ort anweisen, und mit einer Schraube h befestigen kann. Außerhalb dieser Wand de steht noch eine zweyte fg, die mit der vorigen ziemlich einerley Größe hat. Diese Wand fg hängt gleichfalls mit einem Bleche gi, das auf dem Bleche ed lieget, zusammen, und die schon genannte Schraube vereiniget diese beyden Bleche. Da aber das oberste Blech gi gerade an dem Ort, wo es von der Schraube h durchbohret

bohret wird, einen vierkantigen Ausschnitt nach der Länge hat, so kann man es mit der Wand fg nach der Richtung ed und wieder zurück verschieben. Diese letztere Einrichtung des Winkelhackens hat nur alsdenn ihren Nutzen, wenn an der Seite einer Columne hin und wieder einige vorspringende und abgesonderte Zeilen, die man Marginalien zu nennen pflegt, gesetzet werden. Diese kurzen Zeilen kommen zwischen den Wänden de und fg zu stehen. Die Setzer wissen schon aus der Erfahrung, in welchem Loche des Winkelhackens Fig. VI. sie das Blech ed, und zugleich die Wand de anschrauben müssen, wenn die Columnen irgend eines Formats die gehörige Breite erhalten sollen. Wird ja die Größe der Columnen vorgeschrieben, so legt er auf einen Bogen Pappier, in dem Format, das man dem Buche geben will, kleine Quadrate Fig. IV, die durchgängig gleich dick oder würfelartig sind, in einer Linie hinter einander nach der Breite des Pappiers, und erforschet, ob bey der vorgeschriebenen Breite die Columnen und der Raum zwischen zwey und zwey Columnen auch ein gehöriges Verhältniß hat. Quadrate dieser Art heissen in den Buchdruckereyen, Concordanzen. Man hat sich des Worts Columne schon öfters bedienet, in der Hoffnung, daß jeder Leser weiß, man verstehe darunter die gesetzten Lettern einer Seite irgend eines Buchs zusammen genommen, oder auch die abgedruckte Seite selbst. Was die Länge der Columnen betrift, so weiß der Setzer

schon, wie viel Zeilen bey jeder Schrift auf einer Seite jedes Formats zu stehen kommen. Um aber zu erfahren, ob die Zeilen auch genau an einander schließen, so mißt er jede Columne auch wol mit einem Columnenmaaß, damit alle Columnen auf das genaueste gleich lang werden. Auf dem hölzernen Columnenmaaß Fig. XVIII. ist jede Länge durch zwey Kerbe angedeutet. Die Anzahl der Zeilen einer Columne bey den gewöhnlichen Formatern, den Titel und Custos nicht mit gerechnet, wird man aus folgender Tabelle ersehen:

| | Kleine Canon. | Doppel-Mittel. | Text. | Tertia. | Mittel. | Cicero. | Corpus. | Petit. | Nonpareille. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| In Folio | 24 | 27 | 38 | 48 | 60 | 67 | 80 | 96 | |
| In Quart | 14 | 16 | 22 | 28 | 34 | 39 | 47 | 56 | 74 |
| In breit Quart. | 11 | 13 | 18 | 23 | 29 | 32 | 38 | 46 | 46 |
| In Sexto | 8 | 9 | 12 | 16 | 20 | 22 | 27 | 32 | 44 |
| In Octavo | 11 | 13 | 18 | 23 | 29 | 32 | 38 | 46 | 64 |
| In Median Octav | 7 | 8 | 12 | 15 | 19 | 21 | 26 | 30 | 42 |
| In lang Octav | 14 | 16 | 22 | 28 | 34 | 39 | 47 | 56 | 78 |
| In quer Duodez | | 11 | 16 | 20 | 24 | 27 | 33 | 40 | 54 |
| In lang Duodez | | | 18 | 23 | 29 | 32 | 38 | 46 | 64 |
| In Decimo Sexto | | | 12 | 15 | 19 | 21 | 26 | 30 | 42 |
| In breit Decimo Sexto | | | | 10 | 13 | 15 | 18 | 22 | 30 |
| In lang Decimo Sexto | | | | 23 | 29 | 32 | 38 | 46 | 64 |
| In lang Dec. Octavo | | | | 20 | 24 | 27 | 33 | 40 | 54 |
| In kurz Dec. Octavo | | | | | 20 | 22 | 27 | 32 | 44 |
| In Vigesimo Quarto | | | | | 20 | 22 | 27 | 32 | 44 |

Wenn der Setzer die Wand d e des Winkelhackens Fig. VI. von der Wand b c nach der Länge der Zeilen, die er setzen will, entfernet hat, so schreitet er zu seiner Arbeit. Zuerst wird die oberste Reihe einer Columne gesetzt, welche jederzeit die Columnenzahl und außerdem noch einen Columnentitel, oder statt dessen eine kleine Leiste enthält. Den Winkelhacken hält er in der linken Hand, und mit dem Daum dieser Hand hält er die bereits gesetzten Lettern zusammen. Mit der rechten Hand nimt er die Lettern aus den Fächern des Schriftkastens. Er hat sich durch die Uebung eine solche Fertigkeit erworben, daß er das Fach jeder Letter beynahe ohne hinzusehen trift. Zuerst nimt er also die Letter der vordersten Zahl des Columnentitels aus ihrem Fach, und lehnt sie gegen die Wand b c und die Hinterwand d c des Winkelhackens Fig. VI. Das Ende der Letter, worauf der Buchstabe ausgepräget ist, kommt jederzeit oben zu stehen. Neben diese Zahl stellet er die Letter der zweyten und der übrigen erforderlichen Zahlen von der Linken zur Rechten. Zwey und zwey Lettern berühren sich jederzeit auf dem Kegel, und in dem Winkelhacken kommen sie in aller Absicht verkehrt zu stehen, so daß der Obertheil jedes Buchstaben nach der Hinterwand c d des Winkelhackens zu lieget. Nach der Columnenzahl setzt er, wie es die Umstände mit sich bringen, ein oder mehrere Quadrate Fig. IV, und entfernet hiedurch die Columnenzahl von dem Columnentitel. Nach

den Quadraten stellet er eine Letter neben die andre, woraus der Columnentitel zusammen gesetzt wird, und schließt endlich diese Zeile mit einigen Quadraten, das ist, er macht die Zeile gerade so lang, als die Entfernung der Wände des Winkelhackens b c und d e beträgt. Wenn sich aber die Zeile durch die Quadrate nicht ausschließen läßt, so steckt er zwischen die Quadrate hin und wieder Spatien Fig. III, bis diese Zeile dergestalt in den Winkelhacken paßt, daß er sie nur bequem wieder ausheben kann. Er geht nun zur zweyten Zeile über, die, wenn das Buch einen Columnentitel hat, aus einer Reihe Quadraten bestehet. Weil aber doch hin und wieder eine Letter der vorigen Zeile vor den übrigen vorstehen, und die nächste Zeile gleichfalls ungerade machen könnte, so legt er jederzeit auf eine gesetzte Reihe ein dünnes Blech, welches so lang, als die Zeile, aber etwas schmaler ist. Er nennt dieses Blech eine Setzlinie Fig. XIV. Man zieht sie aber wieder aus, wenn die Zeile gesetzet ist. Nach der Zeile, die aus Quadraten bestehet, wird nun die erste Reihe der Columne gesetzt. Ehe man aber zu dieser Zeile übergehen kann, so entstehet noch die Frage, wie der Setzer in der Geschwindigkeit bemerkt, welche Lage eine Letter in dem Winkelhacken erhalten muß, wenn sie nicht verkehrt soll zu stehen kommen? Eben deshalb hat jede Letter auf derjenigen Seite ihrer Dicke, die unter dem eigentlichen Buchstaben ist, einen runden Ausschnitt, den der Se-

ßer die Signatur nennt. S. 139. Er darf also beym Setzen nicht den Buchstaben auf der Letter betrachten, sondern dieser nur eine solche Lage geben, daß die Signatur in die Augen fällt. Sucht er überdem noch jederzeit ein ganzes Comma, oder einen ganzen Satz des Manuscripts zu behalten, so kann er mit der grösten Geschwindigkeit hinter einander fortsetzen. Daß die Lettern der übrigen Zeilen gleichfalls auf dem Kegel dichte neben einander zu stehen kommen, ist für sich begreiflich. Es dürfen also nur noch einige Vorfälle bemerket werden. 1) Alle Wörter entfernet der Setzer sogleich wenigstens durch zwey Spatien Fig. III. von einander. Neben diese wird insgemein noch das dritte eingesteckt, wenn man die Zeile ausschließt, oder deutlicher zu reden, wenn man ihr genau die Breite giebt, die der Winkelhacken bestimmet. Der Setzer sagt daher: Mit zwey Spatien wird gesetzt, und mit dem dritten ausgeschlossen. Bey sehr kleinem Druck setzt man auch wol nur mit einem Spatium, und schließt mit dem zweyten aus. Will man weitläuftig setzen, so kommen zwischen zwey Wörter sogleich drey Spatien zu stehen, und mit dem vierten wird ausgeschlossen. Selbst wenn man mit dem dritten Spatium ausschließet, wird hin und wieder noch wol das vierte hinzugefügt, wenn man eine Zeile noch nicht mit drey Spatien ausschließen kann. Dis trift sich insbesondre alsdenn, wenn der Setzer bey dem Beschluß einer Zeile eine sehr lange Silbe vorfindet,

die sich in den noch übrigen Raum nicht passet. 2) Wenn ein Wort abgebrochen wird, daß einige Silben in die nächste Zeile übergehen, so setzt man bekanntermaßen eine Letter, worauf ein Trennungszeichen (:) stehet. 3) Folgt nach einem Worte ein Comma, so wird die Letter des Comma von dem Worte durch ein Spatium abgesondert, und nach der gedachten Letter setzt man ein halbes Gevierte F. XIII. Eben dis gilt auch von allen übrigen Unterscheidungszeichen, das Punkt ausgenommen. Zwischen diesem und dem letzten Wort der vorigen Periode kommt kein Spatium zu stehen, sondern hinter dem Punkt nur ein ganzes Gevierte Fig. XII. 4) Läuft eine Zeile nicht völlig bis zu Ende, so füllet man den leeren Raum mit Quadraten Fig. IV. V. XI. aus. Man wird bemerkt haben, daß bey einem Absatz die erste Zeile vorne etwas eingezogen ist. Nach der Größe des Formats setzt man vor einer solchen Zeile ein Gevierte, anderthalb Gevierte, oder ein kleines Quadrat Fig. XI. Dis sind ohngefehr die Fälle, die am häufigsten beym Setzen vorkommen. Der Deutlichkeit wegen soll sogleich die Anwendung auf die folgende 185. Seite gemacht werden. Bey der ersten Zeile dieser Seite setzte der Setzer vorne ein ganzes Quadrat F. IV, hernach ein halbes Gevierte F. XIII. nebst zwey Spatien F. III. Nach diesen setzte er die drey Lettern, Der, und hierauf ein halbes Gevierte. Auf dieses folgten die neun Lettern mit dem Punkt, Buchdrucker. Hierauf setzte er wieder ein drey-

viertel Quadrat Fig. V, und alsdenn folgen die Zahlen 185. Dis ist aber nur ein ungerader Columnentitel. Setzt man nun einen geraden, so kommen die Columnenziffern vorne zu stehen, und man schließt mit dem Quadraten hinten aus. Es ist also der umgekehrte Fall. Bey der Schrift des Columnentitels ist noch zu bemerken, daß man hiezu diejenige wählt, die in Absicht der Größe wenigstens zwey Grad vor der Schrift, womit das Buch gedruckt wird, vorhergehet. Z B. der gegenwärtige Columnentitel ist mit kleiner Mittel, daß Buch selbst aber mit kleiner Cicero Schrift abgedrucket. S. 159. Nach dieser Zeile wurde eine Reihe Quadrate gesetzt, und gehörig ausgeschlossen. Hiedurch entstand die Entfernung des Columnentitels von der eigentlichen Columne. Zwischen den Wörtern viertel Quadrat Fig. V, und alsdenn folgen die, in der ersten Zeile, wurden beym Setzen zwey Spatien gesetzt, und mit dem dritten wurde ausgeschlossen. Das Comma hinter F. V entfernte der Setzer durch ein Spatium, und nach diesem kam ein halbes Gevierte zu stehen. In der zweyten Zeile dieser Columne setzte man zwischen den Wörtern, Zahlen 185. Dis ist aber nur ein ungerader Co-, durchgängig zwey Spatien. In eben dieser Zeile stehet nach dem Zahlen 185 ein Punkt. Nach diesem Punkt wurde daher ein Geviertes gesetzet. Auch stehet an der letzten Silbe Co dieser Zeile, ein Trennungszeichen, weil das Wort, Columne, abgebrochen ist. Die Noth erfordert es nur zuweilen, weitläuftiger oder enger zu setzen.

Wenn der Setzer drey bis vier Zeilen in dem Winkelhacken gesetzt hat, so nimt er sie alle zugleich ans demselben, oder mit seinen Kunstwort zu reden, er hebt sie aus. Er setzt sie nemlich auf ein Brett, welches das Schiff Fig. XVII. heißt, gerade so, als sie in dem Winkelhacken standen, daß die Zeile des Columnentitels auf der Leiste cb verkehrt zu liegen kommt. Will er sich aber eine mühsame Correctur ersparen, so liesset er entweder jedes Wort besonders, wenn er es gesetzet hat, oder doch jede Zeile vor dem Ausschließen durch. Daher muß der Setzer eine Fertigkeit besitzen, die Schrift verkehrt zu lesen. Um das kurz vorher genannte hölzerne Schiff Fig XVII, welches neben ihm auf dem Schriftkasten steht, gehet eine Leiste abcd, welche einen abgesonderten Schieber, den der Setzer die Zunge ef nennet, umgiebet. Der Nutzen dieser Zunge wird sich unten zeigen. Die Zeilen liegen an einer Seite gegen eine lange Leiste ab des Schiffs, weil dieses aber etwas breiter, als eine Columne ist, so legt man auf der andern Seite das Columnenmaaß neben die Zeilen, welches zugleich die Lettern zusammenhält, und die Länge der Columne anzeiget. Ist ein Winkelhacken voll Zeilen ausgehoben, so wird er auf die oben beschriebene Art von neuen angefüllet, und die Zeilen werden beym Ausheben auf die erstern gelegt. Mit dieser Arbeit fährt der Setzer so lange fort, bis ihm sein Columnenmaaß Fig. XVIII. zeiget, daß die Columne ihre gehorige

Länge hat. Gewöhnlich wird eine Columne mit einer Zeile geschlossen, welche jederzeit den Custos, zuweilen aber auch die Signatur der Columne enthält. Unter dem Custos verstehet man ein oder ein paar Silben des Worts, das zuerst auf der nächsten Seite stehet, z. B. auf der beschriebenen 185. S. ist das Wort, Wenn der Custos, und M 5 die Signatur. Die Signatur kommt aber nur unter den ungeraden Columnen der ersten Blätter eines Bogens zu stehen. Der Setzer nennt nemlich eine Columne gerade oder ungerade, nachdem sie mit einer geraden oder ungeraden Columnenzahl numeriret ist. Unter der ersten Columne eines Bogens kommt gerade in der Mitte ein Buchstabe zu stehen, und hiedurch unterscheidet man die Bogen eines Buchs von einander, nach der Ordnung der Buchstaben des Alphabets. Ueberdem stehet noch bey einem Octavbogen unter der dritten, fünften, siebenten, und neunten, bey einem Quartbogen aber unter der dritten und fünften Columne eine Signatur. Bey den Folioformat wird in unsern Tagen insgemein ein Bogen in einen andern eingelegt, und beyde erhalten alsdenn die Signatur des Quartformats. Die letztern Signaturen bestehen zwar aus eben dem Buchstaben, den man auf der ersten Columne eines Bogens erblickt, aber überdem noch aus einer Zahl. Nemlich auf der dritten steht neben dem Buchstaben noch die Zahl 2, auf der fünften 3, auf der siebenten 4, und auf der neun-

meunten 5. Daher benennen die Buchdrucker diese Columnen auch wol mit den lateinischen Zahlwörtern, Prima, Secunda, Tertia ꝛc. Alle diese Zeichen dienen blos zur Nachricht des Buchbinders, um jeden Bogen gehörig zusammen zu legen. Den leeren Raum der untersten Zeile, worin sich der Custos befindet, füllet man mit Quadraten aus. Zuweilen stehet noch in dieser Zeile der abgekürzte Titel des Buchs, allein nur alsdenn, wenn eine Schrift mehrere Theile hat. Z B. bey der ersten Seite jedes Bogens dieser Sammlung hat man den Titel folgendergestalt abgekürzet: Spreng. Handw. u. K. 8 S. Der Setzer nennt diese Zeile den Wurm oder die Norm des Bogens. Dis Zeichen verhütet beym Collationiren eines Buchs die Verwechselung der Bogen von verschiedenen Theilen. Die Lettern der gesetzten Columne bindet man endlich mit einem Bindfaden, der in den Buchdruckereyen die Columnenschnur heißt, auf der Seite zusammen. Die ganze Columne läßt sich nunmehro von dem Schiff Fig. XVII. abnehmen, und auf ein Setzbrett Fig. XXX. schießen. Bey dem gegenwärtigen Octavformat kann der Setzer die zusammengebundene Columne blos mit den Händen abnehmen, bey größern Formaten aber, als Quart und Folio, muß er die ganze Columne, weil er sie nicht umfassen kann, mit der Schiffszunge ef aus dem Schiffe ziehen, und auf das Setzbrett schieben. Ein solches

ches Brett hat weiter nichts besonderes, als daß es an den Seiten Leisten hat, die in der Mitte hohl sind, damit man das Brett füglich ergreifen, und es von einem Ort zum andern tragen kann. Auf dem Setzbrett werden die Columnen gerade so neben einander gestellet, wie sie sollen abgedrucket werden. So setzet man nun alle übrigen Columnen, die auf einer Seite eines Boges sollen abgedrucket werden, wie auch die Columnen der zweyten Seite, die man aber auf ein besonderes Setzbrett schießet.

Die übrigen Vorfälle beym Setzen sollen nunmehro noch in einigen Anmerkungen kurz hinzugefüget werden. 1) Die Schwabacher Schrift ist mit der Fractur, wozu sie gehöret, auf einerley Kegel gegossen, und man kann diese daher mit jener ohne Schwierigkeit in einer Zeile hinter einander fortsetzen. Hingegen trift es sich zuweilen, daß ein Verfasser verlangt, der Setzer soll die unterstrichnen Wörter nicht mit Schwabacher, sondern mit einer größern Fractur Schrift setzen. Bekanntermaßen sind aber die größern Schriften auf einem größern Kegel gegossen. Zuweilen kommen auch wol griechische oder hebräische Wörter in einer deutschen oder lateinischen Schrift vor, und es fehlt einer Buchdruckerey an griechischen oder hebräischen Lettern, die mit den deutschen oder lateinischen einerley Kegel haben. In diesem letzten Fall wählt man eine griechische oder hebräische Schrift,

die

die auf dem Kegel etwas niedriger ist, und leget auf einer oder der andern, oder auch auf beyden Seiten ein Stück von einem Kartenblatt unter. Hiedurch giebt man diesen Lettern mit den übrigen eine gleiche Höhe und zugleich Haltbarkeit. In dem ersten Fall muß man auf eben diese Art unter die gewöhnlichen Lettern der Zeile etwas unterlegen. 2) Zuweilen sind die Columnen in der Mitte gespalten, daß sie also aus zwey Hälften bestehen, wie z. B. das Regiester beym Beschluß dieser Sammlung. Die beyden halben Columnen werden gewöhnlich gesetzt, und durch Quadrate oder einen hölzernen Steg von einander abgesondert. 3) Wie die Marginalien in dem Winkelhacken gesetzt werden, hat man schon auf der 179. Seite bemerkt. Der Raum zwischen zwey Marginalien kann zwar durch einen hölzern Steg ausgefüllet werden, da aber dieser selten rechtwinklicht ist, so gebraucht man in wohl eingerichteten Druckereyen, in diesem und allen ähnlichen Fällen, lieber die Quadrate Fig. IV. 4) Bey den Vorreden wird man zuweilen bemerken, daß die Zeilen weit von einander abstehen. Man entfernet dieserhalb die Zeilen beym Setzen durch dünne hölzerne Stege, oder durch Quadrate. In allen übrigen Fällen geben die Lettern unter einander den Zeilen schon den gehörigen Abstand von einander. Uebrigens pflegt man die Vorreden mit einer gröbern Schrift, als das Buch zu drucken, und bey einer so genannten Zueignungsschrift bemühet sich der Setzer überdem noch, alle

typo-

typographischen Schönheiten anzubringen. 5) Der Titel eines Buchs gehört zu den mühsamsten Arbeiten eines Setzers, weil er aus Schriften von verschiedener Größe zusammen gesetzet wird. Das Schickliche und die jedesmalige Gewohnheit muß ihn hiebey allein leiten. 6) Eilet man mit dem Abdruck einer Schrift, so trift es sich zuweilen, daß zwey Setzer an einem Bogen setzen. Man muß in diesem Fall das Manuscript bereits ausgerechnet haben, damit beyde Setzer die Blätter, so auf einen gedruckten Bogen gehen, zur Hälfte unter sich vertheilen können. Blos der Setzer, der die erste Hälfte des Bogens erhält, setzt Columnen ab. Der andre setzt seine Zeilen alle hinter einander weg, und theilt sie erst zu Columnen ab, wenn die Columnen der ersten Hälfte des Bogens gesetzet sind, oder mit den Kunstwörtern der Buchdrucker zu reden, der erste setzt columnenweise, und der letzte stückweise ab. Columnentitel, Signatur, Custos ꝛc. werden alsdenn noch hinzugefüget. 7) Zuweilen trift es sich, daß ein fehlerhaft gedrucktes Blatt soll ausgeschnitten werden. Der Setzer zeigt dis dem Buchbinder dadurch an, daß er um die Columne Linien setzt. Diese nebst andern kleinen Zierrathen werden, wie die Lettern, aus kleinen Stücken zusammen gefügt, die genau an einander schließen. Auf eben die Art setzt man auch die sogenanten Einfassungen, die man vorzüglich um den Druck der Gelegenheitsgedichte bemerkt, aus mehrern Stücken zusammen. Der Buchdrucker

drucker nennet diese Stücke Röschen. Einige laufen in gerader Linie fort, andre sind rechtwinklicht und heißen Eckstücke. 8) Die Anmerkungen werden nach dem gegenwärtigen Gebrauch mit kleiner Schrift unter die Columne gesetzt. Gehören mehrere Anmerkungen zu einer Columne, so will es anjetzt die Mode, daß sie alle auf der gedachten Seite anfangen, und abgesondert auf die nächstfolgende übergehen sollen. Es gehört zu den mühsamsten Arbeiten des Setzers, diese Anmerkungen und den Text abgemessen neben einander zu stellen, denn er kann dieses Maaß nur durch Versuche finden. 9) Wenn ein Bogen gesetzt ist, so macht der Setzer hinter der letzten Silbe auf dem Manuscript eine Klammer mit Rothstein, und bemerkt die Signatur des nächsten Bogens auf dem Rande. Dis dient ihm und dem Corrector, dem er die abgezogene Correctur nebst den Manuscript überschickt, zur Nachricht. 10) In allen übrigen Fällen muß ihn seine gesunde Beurtheilungskraft und die Gewohnheit leiten. So würde es z. B. unschicklich seyn, einen Abschnitt mit einer unvollständigen Zeile zu Anfang einer neuen Columne zu schließen, oder eine Columne kürzer, als die andern zu machen, oder eine Rubrik nicht gerade in der Mitte zu setzen u. d. gl. m. Nur im höchsten Nothfall nimt man zu Ende eines Buchs kleinere Schriften.

b) Bereits in dem vorigen Abschnitt hat man den Leser mit den hebräischen und griechischen unter-

unterschnittenen Lettern bekannt gemacht. S. 151. Es darf hier also nur noch die Anwendung gemacht werden. 1) Lettern, die keine Punkte oder Accente unter und über sich haben, werden gerade so gesetzt, wie die deutschen und lateinischen. Im Gegentheil muß die Letter, worauf ein Punkt oder Accent steht, mit der unterschnittenen Letter zusammen gefügt werden, ehe man diese zu den übrigen Lettern einer Zeile setzen kann. Im hebräischen wird die Letter eines Punkts, der unter dem Consonant stehet, mit der Letter dieses Consonants vereiniget. Hingegen wird die Letter eines Punkts, der über dem Consonant stehet, mit einer Letter zusammengefügt, die in der kurz vorhergehenden Zeile unmittelbar über dem gedachten Consonant stehet. Vollständige Buchdruckereyen haben aber auch Lettern der Consonanten, unter oder über welchen die Punkte schon mit gegossen sind, zumal wenn diese Punkte, wie z. B. das Scheva, häufig vorkommen. Daß diese Sprache sollte von der Rechten zur Linken gesetzt werden, ist bekannt genug, und die Setzer der jüdischen Nationen setzen auch auf diese Art. Allein die Setzer unter den Christen sind nicht geübt, auf diese Art zu setzen. Sie setzen daher, wie gewöhnlich, von der Linken zur Rechten, und kehren alsdenn die Zeilen um. 2) Die Buchdrucker der Juden haben keine unterschnittene Lettern, sondern die Punkte werden, wie die gewöhnlichen Lettern, in einer

besondern Zeile unter die Consonanten gesetzt. In dieser Zeile, die blos aus Punkten besteht, bringen sie auch die Punkte an, die über den Consonanten der nächstfolgenden Zeile sollen zu stehen kommen. Alles übrige wird gerade wie im Deutschen und Lateinischen gesetzt.

c) In einem Calender werden einige Wörter roth, andre schwarz gedruckt, und vor einiger Zeit druckte man auch auf eben die Art den Titel der Bücher. Vordem pflegte man unter die Lettern der rothen Worte einen Span unter zu legen, der etwa einen Messerrücken dick war, wodurch die schwarze Schrift erniedriget wurde. Man druckte erst die rothe Schrift ab, hob alsdenn die Lettern der rothen Worte aus, und füllete die leeren Plätze mit Quadraten aus. Alsdenn konnte man mit eben der Form auch den schwarzen Druck hinzufügen. Anjetzt druckt man dagegen jede Seite eines Bogens dieser Art mit zwey Formen ab. Folglich müssen statt einer Columne bey dem gewöhnlichen Druck in diesem Fall jederzeit zwey, und also auch statt einer zwey Zeilen gesetzet werden. Wir wollen den ersten Tag in dem Calender des gegenwärtigen 1771. Jahres zum Beyspiel annehmen:

| Neujahr | ☉ 9. 55. v. | Thomas |
|---|---|---|
| Dienst. \| 1 | \| ♒ \| | ♃ 24. ♃ ♀. \| 21 |

Gerade

Gerade wie diese einzige Zeile des Calenders hier in zwey Zeilen abgesondert gedruckt ist, so setzt sie der Setzer auch in seinem Winkelhacken. Die Zeile der schwarzen Worte kommt zuerst in dem Winkelhacken zu stehen, und über dieser die rothe. In der ersten Zeile wird das Wort, Dienstag| 1 ordentlich gesetzt, und in der zweyten Zeile füllet man den leeren Raum über diesem Worte genau mit Quadraten und Spatien aus. Genau hinter der Zahl 1 in der untersten Zeile kommt in der obersten das Wort, Neujahr zu stehen, und der Raum in der untersten Zeile unter dem Worte Neujahr wird gleichfalls mit Quadraten, gerade nach der Breite dieses Worts, ausgeschlossen. Auf gleiche Art kommt |♑| 24. 85.|21 in der untersten, dagegen aber ● 9. 55. v. Thomas in der obersten Reihe zu stehen, und die leeren Stellen werden auf die oben gedachte Art ausgefüllet. Beym Ausheben aus dem Winkelhacken setzt man jede Zeile in ein besonderes Schiff, daß also eine Columne für den schwarzen, und eine andre für den rothen Abdruck entstehet. Kommen in einer Columne ganz schwarze oder rothe Zeilen vor, so werden diese in der andern mit Quadraten ausgefüllet. Auf diese Art muß alles dergestalt abgemessen werden, daß, wenn man die Columnen des rothen auf die Columne des schwarzen Abdrucks legte, die Wörter der ersten sich genau in die leeren Plätze der letzten passen würden, und umgekehrt.

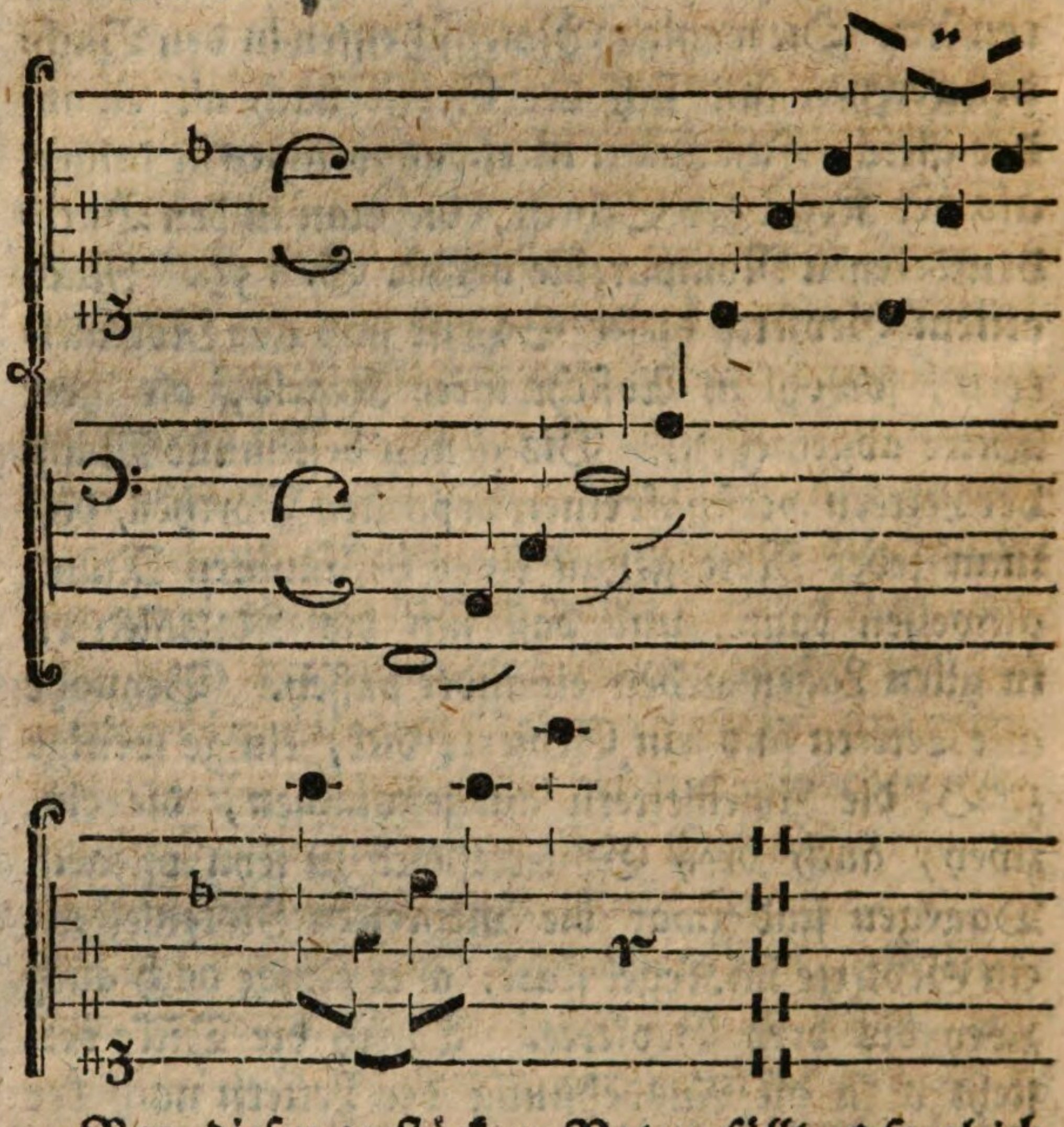
gekehrt. Das übrige wird man unten an seinem Ort nachholen.

d) Seine ganze Kunst zeigt der Setzer alsdenn, wenn er mit Geschicklichkeit musikalische Noten setzet. Nicht alle Setzer haben in dieser Arbeit eine Fertigkeit, und man kann es auch nur von denen erwarten, die einige Kenntniß von der Musik besitzen. Jede Letter der alten Noten war so lang, als alle fünf Notenlinien über einander breit sind. Musikverständige werden hieraus ersehen, wie ansehnlich die Anzahl der verschiedenen Lettern müsse gewesen seyn, womit nach der alten Art Noten gesetzet wurden. Ohngefehr seit dem Jahre 1745 ist eine abgeänderte Art Notenschrift bekannt geworden, die ungleich vortheilhafter ist. Der Wittenbergische Schriftgießer Herr Zinke der ältere soll zuerst auf den Gedanken gerathen seyn, jede Note aus mehrern Lettern zusammen zu setzen, und und hiedurch die Anzahl der Lettern dieser Art zu verringern. In der Gießerey des Buchdruckers zu Leipzig Herrn Breitkopfs ward dieser Vorschlag des Herrn Zinke zur Vollkommenheit gebracht, und daher gebühret dem Hrn. Breitkopf die Ehre der Erfindung dieser Schrift. Der Vorzug dieser Erfindung ist, daß man die Lettern, woraus die Noten zusammengesetzt werden, nicht blos bey einer, sondern zum Theil bey allen übrigen Noten gebrauchen kann. Nothwendiger

Weise

Weise entstand hiedurch eine weit geringere Anzahl der verschiedenen Notenlettern, als bey der alten Art. Die wenigen Notenschriften in den Buchdruckereyen sind sich der Größe nach alle einander gleich. Ihr Kegel ist etwas weniges niedriger, als der Kegel der Schrift, die man in den Buchdruckereyen Nompareille nennt. S. 159. Nach einem Gevierte dieser Schrift sind alle Notenlettern, sowohl in Absicht ihres Kegels, als ihrer Dicke abgemessen. Dis genau bestimmte Maaß der Lettern verschaft einen doppelten Vortheil, daß man jeder Note genau einen bestimmten Raum anweisen kann, und daß sich die Notenlettern in allen Lagen neben einander passen. Beynahe alle Lettern sind ein Gevierte dick, einige wenige z. B. die Linienlettern ausgenommen, die ein, zwey, auch drey Gevierte dick zu seyn pflegen. Dagegen sind zwar die mehresten Notenlettern ein Gevierte im Kegel stark, aber einige doch auch zwey bis drey Gevierte. Durch die Dicke versteht man die Ausdehnung der Lettern nach der Richtung der Notenlinien, und durch den Kegel oder die Höhe die Ausdehnung nach der Breite der fünf Notenlinien. Man hoffet durch ein Beyspiel dem Leser wenigstens die gewöhnlichsten Vorfälle begreiflich zu machen. Der Setzer hat in diesem Beyspiel alle Lettern, woraus die Noten zusammen gesetzt werden, durch Spatien von einander entfernet, da sie im Gegentheil gewöhnlich dichte an einander schließen. Hiedurch wird der Leser hoffentlich in dem Stand gesetzt, sogleich zu

übersehen, aus wie viel Lettern jede Note zusammen gefüget ist.



Bey diesen zerstückten Noten fällt es so gleich in die Augen, daß die Klammer, welche den Discant und Baß vereiniget, aus vielen Stücken zusammen gesetzt ist. Ihre Anzahl richtet sich nach dem Abstand der Discant- und Baßlinien. Der Raum zwischen und neben den Linien wird mit Quadraten ausgefüllet. Nach der Klammer werden Linienlettern gesetzt, die ein Gevierte hoch und dick sind. Der Discantschlüssel wird aus vier Lettern zusammen gefügt. Die Lettern, worauf drey senkrechte

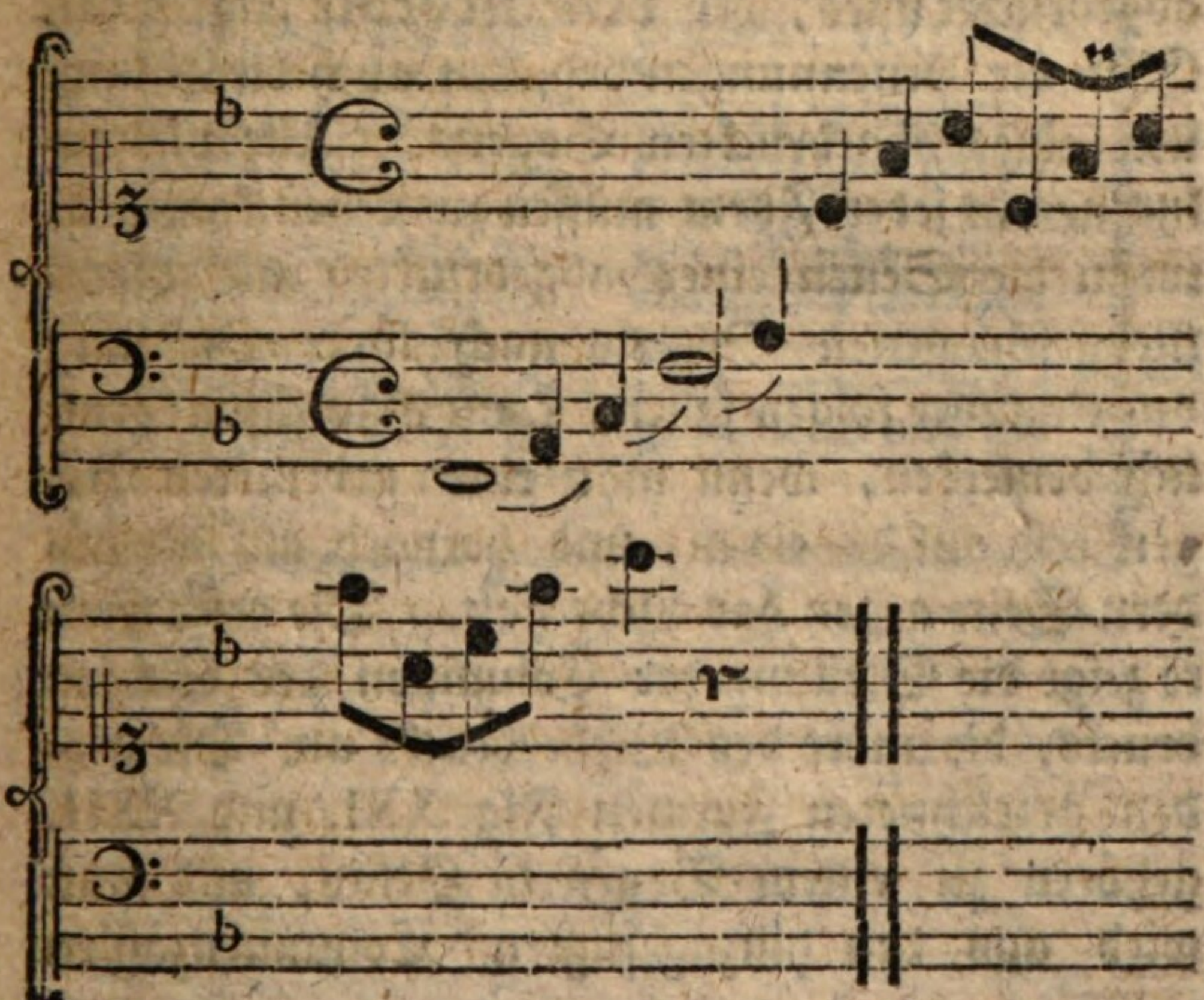
Striche

Striche stehen, sind ein Gevierte dick, und zusammen genommen drey Gevierte hoch. Eben so dick ist auch die Letter der 3, aber nur zwey Gevierte hoch. Ohnerachtet die Linienlettern, die auf beyden Seiten neben diesem Zeichen stehen, nur ein Gevierte hoch sind, so hindert dis doch nicht, daß sich die Lettern des Discantschlüssels zwischen ihnen passen sollten, da diese gleichfalls genau nach Gevierten abgemessen sind. Das b im Discant ist zwey, das C aber drey Gevierte hoch, und beyde halb so dick. Die letzte Letter wird der Bequemlichkeit wegen aus zwey ungleichen Stücken zusammengefüget. Der Kopf des c im Discant stehet auf der untersten Linie. Alle Lettern, worauf Köpfe dieser Art stehen, sind ein Gevierte dick und hoch. Die Linienlettern auf beyden Seiten schließen sich genau an den Kopf an, denn der Kopf ist nach der Richtung der Linien so breit, als die ganze Letter dick ist. Die Linien werden, nach Beschaffenheit des Raums, aus zwey, drey, und mehrern Lettern zusammengesetzt Ueber dem Kopf stehet der Anfang seines Schwanzes Der Ueberrest des Schwanzes wird insgemein aus drey Lettern über einander zusammen gesetzt, die ein Gevierte dick und hoch sind. Doch erfordert es auch zuweilen der Raum, ihn nur zwey Gevierte hoch zu setzen. Auf einer Seite der Schwanzletter stehet ein Stück von der Linie, in welcher die Schwanzletter gesetzt wird, und an dieses Stück schließt sich die nächste Linienletter an. Durch Linienlettern entfernt der Setzer die Note c von der nächsten Note f Der Kopf der letzten

Note f ist zwar gleichfalls ein Gevierte dick, weil er aber zwischen zwey Linien liegt, und seine Letter also in zwey angrenzende Linienlettern hineinspringet, so muß er, wie diese, zwey Gevierte hoch seyn. Aus eben der Ursache stehet auch über und unter diesem Kopf ein Stück der Linie. Alles dis gilt auch von den Lettern der übrigen Köpfe, die zwischen zwey Linien stehen. Der Schwanz dieser Note wird, wie der vorige, aus drey Lettern zusammengefüget. Was von dem Kopf und den Schwanz der kurz vorhergehenden Note f gesagt ist, gilt auch von der nächsten a. Sie unterscheidet sich aber dadurch von der vorigen, daß sie einmal gestrichen ist. In dem gegenwärtigen Fall springen die Lettern des Strichs in den leeren Raum über den fünf Linien hinein, und werden zwischen den Quadraten gesetzt, die den leeren Raum ausfüllen. Eine Letter, worauf ein Strich stehet, ist jederzeit ein Gevierte hoch, und gewöhnlich zwey Gevierte dick. An einem oder dem andern Ende stehet insgemein ein Stück des Schwanzes. Ist der Strich lang, so wird er aus mehrern Lettern zusammengesetzt, und eine stehet jederzeit um ein Gevierte höher, als die andre. Der Gießer muß diese, so wie alle übrigen Lettern der Noten, mit der grösten Genauigkeit abmessen, daß die Striche auf den Lettern genau an einander passen. Hieraus erhellet, mit welcher Sorgfalt man diese Lettern gießen muß. Aus diesem Beyspielen wird sich der Leser die nächsten 3 Noten selbst erklären können, nach welchen, zur Ersparung des Raums, einige weggeblieben sind.

Der

Der Kopf der folgenden Note f springt um ein Gevierte in den leeren Raum hinein, so wie die Note a vor der Pause um zwey Gevierte. Die Letter der Pause ist zwey Gevierte hoch, denn blos ein Tactstrich gehet durch alle fünf Linien hindurch. Der Musikverständige Leser wird sich aus diesen wenigen Beyspielen, mit Zuziehung der abgedruckten Noten, die übrigen Vorfälle leicht erklären können. Z B die Letter der Note f im Baß muß natürlicher Weise zwey Gevierte breit und hoch seyn, weil ihr Kopf offen ist. In vielen Vorfällen folgt der Setzer auch blos seiner gesunden Ueberlegung. Setzt man die Lettern wie gewöhnlich, neben einander, so entstehen vollständige Noten, wie der Leser aus eben dem abgedruckten Beyspiel ersehen wird.



D. So bald alle Columnen eines Bogens gesetzet sind, so gehet der Setzer zu der Einrichtung der Form über. Unter einer Form muß man sich einen eisernen Rahm ghik Fig. XXI. und XXII. vorstellen, worin die Columnen, die auf einer Seite eines gedruckten Bogens abgedrucket werden, an ihrem Ort befestiget sind. Hieraus fließt, daß zu einem jeden Bogen zwey Formen gehören. In der einen stehen die Columnen, die auf der ersten, in der andern, die auf der zweyten Seite eines Bogens abgedrucket werden. Die Form, worin die erste Columne eines Bogens nebst ihren benachbarten Columnen zu stehen kommt, nennet man die Form des Schöndrucks Fig. XXI. Im Gegentheil heißt die Form, die auf der andern Seite des Bogens abgedrucket wird, der Wiederdruck Fig. XXII. Eben die Benennungen behalten auch die Columnen eines abgedruckten Bogens. Wie die Columnen in jeder Form müssen zu stehen kommen, wenn die Seiten eines abgedruckten und zusammengeschlagenen Bogens nach ihrer Ordnung auf einander folgen sollen, kann man schon deutlich bemerken, wenn man einen gedruckten Bogen erst auf der einen, und hernach auf der andern Seite gegen das Licht hält. Die erste Seite zeigt die Stellung der Columnen des Schöndrucks, die andre des Wiederdrucks an. Die beyden gezeichneten Formen Fig. XXI. und XXII. gehören zu einem Bogen in Octav, und man wird aus den hinzugefügten Columnenzahlen

und

und der Signatur die Lage der Columnen hinreichend ersehen. Zum Ueberfluß wird der Setzer noch eine Form in Folio, Quart, und Duodez mit ihren Columnenzahlen und Signaturen hinzufügen.

## Eine Form in Folio.

### Schöndruck.

| I | 4 |
|---|---|
| Bey dem ersten Ursprunge der Buchdruckerkunst soll man die Worte jeder Columne eines Boges auf einem hölzernen Stock ausgeschnitten, und hiemit gedruckt haben. Allein wie mühsam und weitläuftig eine solche Art zu drucken gewesen sey, wird ein Leser leicht errathen, der nur einige Begriffe von der | Buchdruckerkunst hat. Druckt aber der Buchdrucker, wie jetzt gewöhnlich ist, mit einzelnen Lettern, so kann er mit ein und eben denselben Schriften mehrere Bücher setzen und abdrucken. Man erinnert sich insgemein an den berühmten und verschrieenen Johann Fauft, wenn man von |

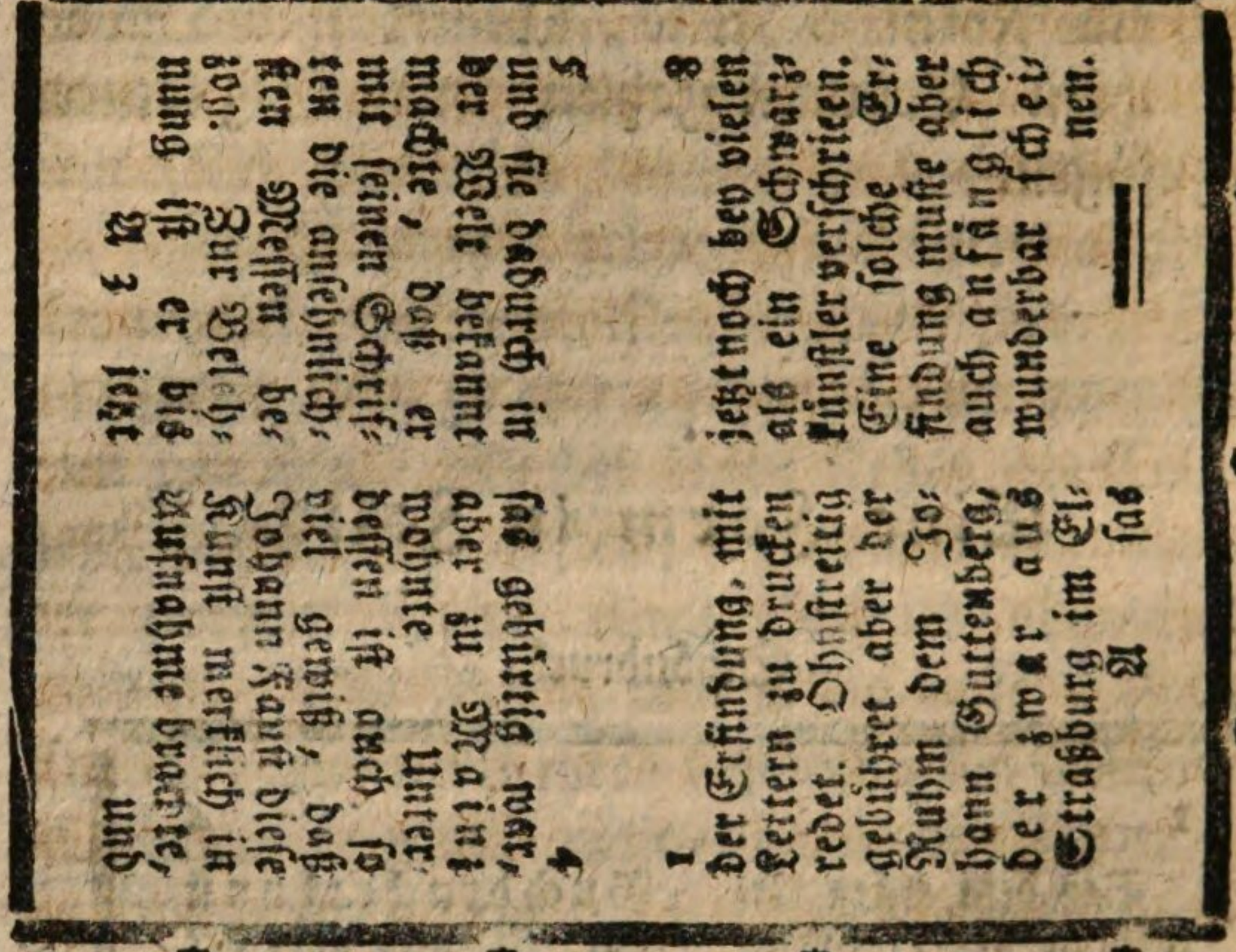




Eine

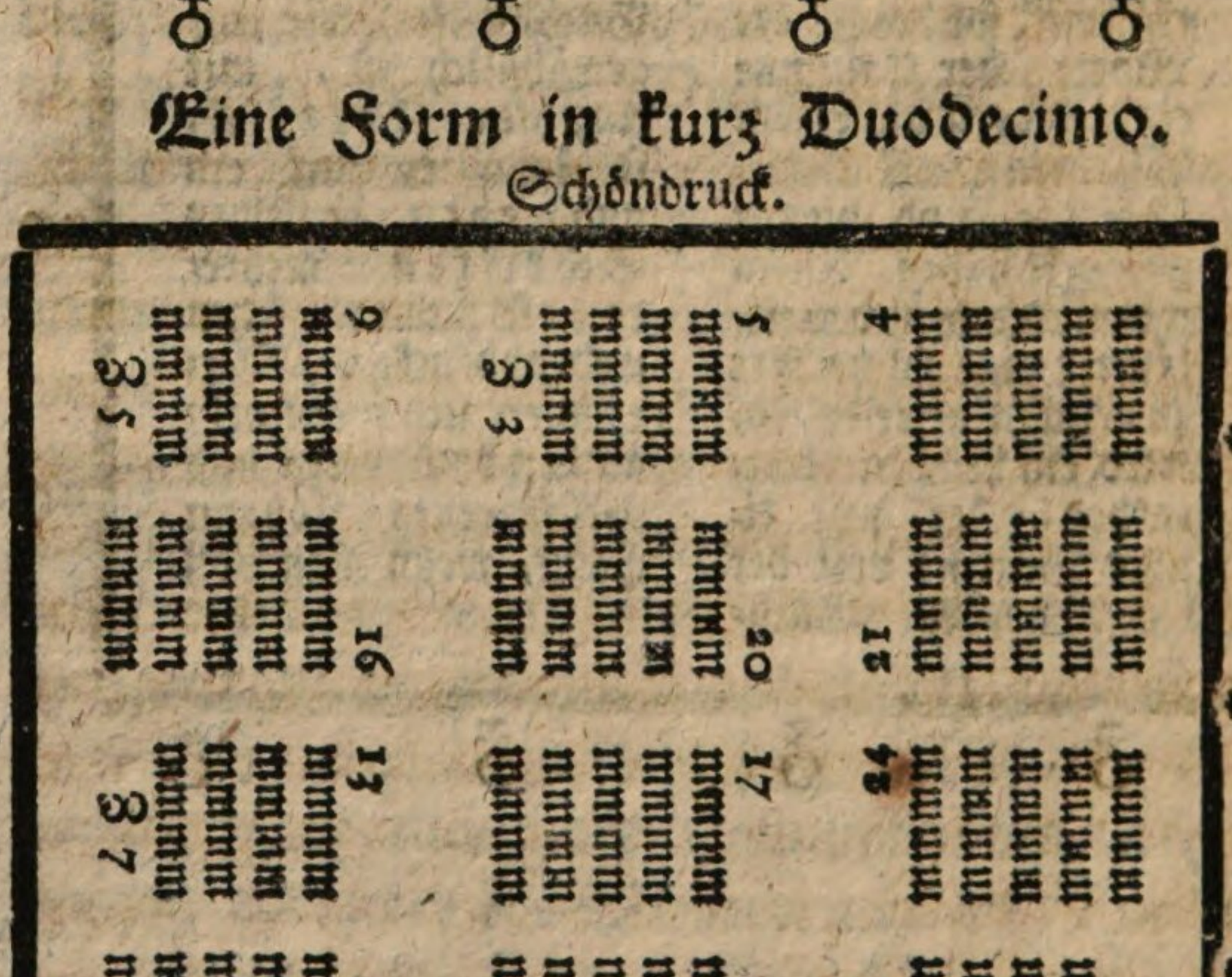
## Eine Form in Quarto.

Schöndruck.



## Eine Form in kurz Duodecimo.

Schöndruck.



Der

Der starke eiserne Rahm g h i k Fig XXI. und XXII. muß vollkommen winkelrecht seyn. An zwey Seiten hat er starke eiserne Schrauben l, womit man die Columnen unbeweglich festschrauben. Wenn jede Columne in dem Rahm an ihren Ort gestellet ist, so sondert man sie durch schmale Hölzer, gleich einem Linial, von einander ab. Hiedurch entsteht bey einem gedruckten Bogen der leere Raum zwischen und neben den Columnen. Der Setzer nennt diese Hölzer überhaupt Stege, giebt ihnen aber nach ihrem abgeänderten Nutzen wieder verschiedene Nahmen. Bey einer Form zu einem Octavbogen Fig. XXI. XXII. heißt der Steg a b der **Mittelsteg**. Die Stege c d heißen **Bundstege**, weil ein gedruckter Octavbogen an diesem Ort von dem Buchbinder geheftet wird, und die Stege e f **Kreuzstege**. Eine Form zu einem Quartbogen hat ebenfalls, wie beym Octavformat, einen Mittelsteg und zwey Kreuzstege, aber zu einem Foliobogen wird blos ein Mittelsteg erfordert. In allen diesen Fällen werden aber alle Columnen von vier Stegen umgeben, die man **Anlegestege** m n o p nennet. Alle diese Stege muß sich der Setzer bey einer Form aus einer großen Anzahl sorgfältig auslesen, damit sie sich gehörig passen. Wenn er sie an ihren Ort gelegt, und genau an die Columnen angeschoben hat, so nimt er die Columnenschnur von den Columnen ab, oder mit dem Kunstworte der Buchdrucker zu reden, er löset sie auf. Nach dieser Arbeit legt er den eisernen Rahm über die

Colum-

Columnen weg, und verschließt die Form in etwas mit den Schrauben l. Der Setzer muß aber bey dieser Arbeit genau zu Werke gehen, sonst hält es schwer, den Columnen einen schicklichen Ort beym Drucken anzuweisen. Daher muß er so viel wie möglich beym Verschließen der Form dahin sehen, daß die Columnen winkelrecht zu stehen kommen. Die Schrauben werden zuerst mit einem eisernen Stab, den man den Schließnagel Fig. XXIII. nennt, und durch die Löcher in dem Kopf der Schrauben l steckt, ganz los angezogen. Denn ehe der Setzer die Form völlig verschließet, muß er ein starkes viereckigtes Brett, das Klopfholz, auf jede Columne legen, und mit dem Schließnagel auf das Holz schlagen. Hiedurch geben sich alle Lettern hinab, die noch etwa vor den übrigen vorstehen, und die oberste Fläche aller Buchstaben läuft nach einer geraden Linie auf allen Seiten fort. Endlich wird die Form völlig geschlossen. Der Setzer muß jederzeit die Schrauben nach und nach, und zuerst diejenigen anschrauben, die unter der Signatur der Columnen stehen, denn hiedurch werden die Zeilen dicht an einander gebracht. Treibt er die Schrauben neben dem Beschluß der Zeilen zuerst an, und hernach die vorhergehenden, so werden die Zeilen, wie leicht zu erachten, krumm. Bey einer Form zu einen Octavbogen muß man also die untersten Schrauben zuerst festschrauben. Doch müssen auch die Seitenschrauben etwas

angezogen werden, damit sich die Columnen nicht aus einander geben. Bey einem Quartbogen werden die Schrauben auf der Seite, wie man aus der abgedruckten Form leicht ersehen wird, zuerst angezogen. Die Erfahrung muß den Setzer leiten, wie er bey jedem Format die Form schließen soll, besonders da er bey dieser Arbeit alle Columnen genau durchsiehet, ob sich etwas verschoben hat. Findet er Fehler, so schließet er die Form wieder auf, und hilft der Sache vor der Correctur ab. Der Setzer überliefert nun die beyden Formen dem Drucker, und dieser druckt, oder mit den Drucker zu reden, ziehet den Correcturbogen ab. Dis leitet zu dem zweyten Theil dieses Abschnitts.

## II. Das Corrigiren.

Der Corrector sowohl, als der Setzer müssen bey dem Corrigiren eines Bogens das ihrige beytragen, und von beyden soll das nöthige gesagt werden.

A. Schon seit geraumer Zeit haben sich diejenigen, die sich mit der Correctur der Bücher abgegeben, mit dem Buchdrucker über gewisse Zeichen verglichen, wodurch sich beyde kurz und doch hinreichend unter einander verstehen. Aus folgenden fehlerhaft abgedruckten Zeilen, mit ihrer beygefügten Correctur wird der Leser diese Charractere und ihren Gebrauch kennen

nen lernen: 1) | Vor | Erfindung | ⊏ | der
2) der ~~der Buchdruckereykunst~~ Buch- | ℌ
3) drucherkunst beschäftigten sich vor- | ck
4) züglich die Mönche mit dem Ab- | V | V
5) schreiben der Bücher, und dieses | r
6) brachte ihnen ein ansehnliches ein | |.
7) Man bezahlte die Abschrift einer | ⏝
8) Bibel mit 4 bis 500 Kronen, und | 2
9) daher kam es, daß die Bücher so | h
10) selten ~~sind.~~ Johann Faust ver- | waren.
11) kaufte dagegen das Exemplar | re
12) seiner ersten Bibel für 60 | e
13) Kronen. | 2
14) Dis konnte ihm aber nichts an-
15) ders, als Neid und Haß bey den | —
16) Mönchen zuziehen, denen die Er- | ——
17) findung der Lettern eine Hexerey zu | ——
18) seyn schien. Verkaufte er in Paris | 1 -- 4
19) die ersten Abdrücke seiner Bibel. | ⊟
20) Da er aber nach Hause eilte, | ⊐
21) und ~~daher~~ die letzten Exemplare | .....
22) wohlfeiler verkaufte als die ersten, | ,
23) so zog er sich noch überdem den Un- | V | V
24) willen der Käufer zu, und Muste | m
25) sich schnell von Paris entfernen. | e | e

Einige

Einige Anmerkungen werden diese Correctur völlig beleuchten. Im voraus ist nur noch zu bemerken, daß der Corrector die Fehler so auf dem Rande hinter einander setzen muß, wie sie in einer Zeile auf einander folgen. Denn der Setzer thut beym Corrigiren der Form weiter nichts, als daß er einen Fehler nach dem andern aufsucht. In der ersten Zeile zeigt das ⊏ an, daß die letzten Worte in eine besondre Zeile sollen abgesetzt, und vorne etwas eingezogen werden. Der Corrector macht daher vor den Worten, die der Setzer absondern soll, einen Strich nach der Länge hinab, setzt diesen Strich auf den Rand, und hinter diesem das gedachte Zeichen. Vor jedem Fehler ziehet der Corrector jederzeit auf dem Rand einen solchen Strich, zum Unterschied von den übrigen. Man wird ihn daher auch vor dem zweyten Fehler eben dieser Zeile bemerken, da das Wort der ausgelassen ist. Der Corrector zieht zwischen den Wörtern, wo das ausgelassene Wort soll zu stehen kommen, einen Strich, wiederholet dis auf dem Rand, und setzt das ausgelassene Wort hinter den Strich. In der zweyten Zeile ist das Worte, der Buchdruckereykunst überflüßig. Es wird daher durchgestrichen, und mit einem Ɔ auf dem Rande bezeichnet. Es soll dis ohnstreitig der Anfangsbuchstabe des lateinischen Worts dele sein. In der dritten Zeile ist in dem Worte, Buchdruckerkunst, statt des ck ein ch. Deshalb wird das ch ausgestrichen, und auf den Rand das ck geschrieben. In der

vierten Zeile ist das M in dem Worte, Mönche, und das ch in eben diesem Worte umgekehrt gesetzt. Es wird daher auf dem Rande durch den Anfangsbuchstaben des lateinischen Worts Verte bemerkt. In der fünften Zeile ist in dem Worte, Abschreiben das r ausgelassen. Der ausgelassene Buchstabe wird auf den Rand hinter einem Strich geschrieben. Die ausgelassene Letter ist in diesem Fall entweder abgenutzt, oder zu kurz. In der sechsten Zeile fehlet an dem letzten Worte, ein das Punkt, und man hat es hinter einem Strich auf dem Rande bemerket. In der siebenten Zeile steht das z von dem a in dem Worte bezahlte ab, und dis wird durch einen Bogen bemerkt. Stehen aber zwey Worte, wie in der achten Zeile, 500 und Kronen, dichte bey einander, so zeigt man es zwischen den beyden Worten mit einem Strich, und auf dem Rande durch ein ? an. In der neunten Zeile fehlet in den Worte, daher das h. Es ist deshalb mit einem Strich in dem leeren Raum und auf dem Rand, nebst dem ausgelassenen h angemerket. In der zehnten Zeile ist statt waren, sind gesetzt. Das fehlerhafte Wort wird ausgestrichen, und das richtige auf den Rand geschrieben. In der eilften Zeile ist in dem Worte Exemplar ri statt re gesetzt. Die Correctur wird man auf dem Rande bemerken. Diese Verwechselung der Buchstaben rührt daher, weil bey dem Ablegen der Lettern in ihre Fächer des Schriftkastens, nach den Gebrauch einer Form, einige in fremde

Fächer geworfen sind. Daher werden diejenigen Lettern am häufigsten mit einander verwechselt, die in benachbarten Fächern liegen. In der zwölften Zeile fehlet in dem Worte, ersten ein e. Daher hat man es auf dem Rand angezeiget. In der dreyzehnten Zeile ist ein Absatz, wo keiner seyn sollte. In diesem Fall zieht der Corrector einen Strich, dessen Hacken bis an das erste Wort der vierzehnten Zeile gehet. Hieraus siehet der Setzer, daß die Zeilen ununterbrochen fortlaufen. Auf dem Rande zeigt es der Corrector ebenfalls durch ein ⌐ an. In der funfzehnten Zeile stehet in dem Worte, Neid ein N aus einer grösern Schrift. Der Corrector macht unter solchen falschen Buchstaben einen Strich, und bemerkt es gleichfalls auf dem Rande durch einen Querstrich In der sechzehnten Zeile hätte der Setzer das Wort, Mönche mit Swabacher Schrift setzen sollen, weil es in dem Manuscript unterstrichen war. Der Corrector muß daher das Wort in der Correctur noch einmal unterstreichen, und es zugleich auf dem Rande durch einen breiten Strich andeuten. Eben dieses Zeichens bedient sich der Corrector auch, wenn die Lettern eines Wors krumm stehen, wie in dem Worte, Lettern in der siebzehnten Zeile. Wenn ein Quadrat, Gevierte, oder auch nur eine Letter unvermerkt heraus gefallen ist, so können einige Lettern über diesem leeren Raum nachsinken, und hiedurch werden Zeilen und Wörter krumm. Sind Wörter, wie in

der achzehnten Zeile, versetzt, so zeigt man es durch Zahlen über den Wörtern an, und bemerkt auf dem Rande die erste und letzte. Hat sich, wie zwischen den Wörtern die und erste in der neunzehnten Zeile, ein schwarzer Strich abgedruckt, so wird dis auf dem Rande durch das oben angedeutete ⊟ bemerkt. Einen solchen Strich nennt der Setzer einen Spieß, und er entstehet, wenn sich ein Spatium zwischen zwey Wörtern in die Höhe giebt. Die Zeile, worin es sich aboruckt, ist alsdenn entweder zu stark ausgeschlossen, weshalb sie sich beym Zuschließen der Form etwas in die Höhe gab, oder der Setzer hat das Spatium beym Corrigiren mit einer Letter heraus gezogen. Daher findet man diese Spieße vorzüglich bey der zweyten Correctur. Die zwanzigste Zeile läuft vorne nicht in gerader Linie mit den übrigen fort. Alsdenn bedient sich der Corrector eben des Zeichens, das bey der ersten Zeile der Correctur auf dem Rande stehet, und einen neuen Absatz andeutete. In diesem Fall wird aber das Zeichen vor derjenigen Zeile gezeichnet, die nicht gehörig mit den übrigen anfängt. In der ein und zwanzigsten Zeile hat der Corrector zwar das Wort, daher ausgestrichen, hernach aber wieder durch Punkte angedeutet, daß es soll stehen bleiben. In der zwey und zwanzigsten Zeile fehlt hinter dem Worte, verkaufte ein Comma, und in der drey und zwanzigsten Zeile wird man noch zwey umgekehrte Buchstaben, mit dem obigen Zeichen bemerken.

ken. Die Ursache, weshalb das M in der vier und zwanzigsten und das a in der fünf und zwanzigsten Zeile corrigiret ist, fällt so gleich in die Augen. Nichts ist gewöhnlicher, als daß der Corrector ein abgenutztes e ausstreichen muß, weil dieser Buchstabe am häufigsten vorkommt. Z. B. in dem Worte, entfernen, das erste e.

Ueberdem ist es die Pflicht des Correctors, den Zusammenhang mit dem vorhergehenden Bogen, die Columnenzahl, den Columnentitel, bey Tabellen die Buchstaben und Zahlen, und den Custos zu übersehen. Vorzüglich trift es sich häufig, daß bey abgebrochnen Wörtern eine Silbe zweymal stehet, oder daß Buchstaben umgekehrt stehen oder verwechselt sind, und dis entgehet oft seiner Aufmerksamkeit bey aller Sorgfalt. Zuweilen sind auch die Columnen versetzt, welches er mit ein paar Worten zu Anfang eines Bogens bemerket. Kurz, der Corrector muß nichts versäumen, was zu dem fehlerfreyen und reinen Abdruck eines Buchs etwas beytragen kann, so mühsam auch diese Arbeit ist.

B. Aber unendlich mühsamer, wird der Setzer sagen, ist das Corrigiren der Form, und es ist nicht zu leugnen. Einige Stunden, ja wenn stark corrigiret ist, einen halben Tag gebückt bey der Form zu stehen, und nichts weiter thun, als Fehler ausspähen, dis ist in der That keine Kleinigkeit. Damit sich die fehlerhaften Lettern leicht ausnehmen lassen, so schließt der Setzer

die Form wieder auf, und macht hiedurch die Columnen locker. Er stehet vor der Form, welche auf dem Corrigirstuhl Fig. XX. ruhet, und hebt die Lettern mit einer Ahle Fig. XXVIII. aus den Columnen. Die Ahle muß jederzeit auf das beste spitzig geschliffen seyn, wenn sie leicht in die Lettern auf der Seite eindringen soll. Denn man würde die Lettern beschädigen, wenn man die Ahle auf die benachbarte Letter beym Ausheben auflegen wollte. Die Letter, die der Setzer statt der weggenommenen wieder einsteckt, stößt er mit dem hölzernen Ahlheft wieder hinab. Statt einer fehlerhaften Letter eine andre einzustecken, oder eine verkehrt gesetzte Letter umzukehren, ist eine Kleinigkeit. Eben so leicht ist es auch, statt Fractur Schwabacher Schrift zu setzen, oder versetzte Wörter an ihren Ort zu stellen, oder einen Spieß mit der Ahle hinab zu drucken. Stehen zwey Lettern, die an einander schließen sollten, von einander ab, so kann man sie leicht durch ein Spatium, das man noch an einem Ende des Worts einschiebet, zusammen treiben. Sind zwey Wörter zu enge an einander gesetzt, so nimt der Setzer hin und wieder zwischen zwey Wörtern ein Spatium weg, und steckt sie zwischen die zusammengefügten Wörter. Durch eben dieses Mittel kann man auch statt eines Worts ein andres setzen, wenn dieses gleich etwas länger ist. Vor einem Worte, das einen großen Anfangsbuchstaben hat, und das man hiedurch schon hinreichend von den übrigen unters

terscheidet, und vor einem Comma läßt sich am füglichsten ein Spatium wegnehmen. Am wenigsten aber nach einem kurzen Worte. Fehlt ein einziger Buchstabe in einem Worte, so kann der Setzer mit weniger Mühe ein paar Spatien ausziehen, und den Buchstaben statt ihrer an seinem Ort einstecken. Zuweilen hilft er sich in diesem Fall auch durch die sogenannten Tittelbuchstaben, da er statt ein ee, nn und mm ein ẽ, ñ, m̃ einsteckt, und hiedurch Raum für eine Letter gewinnet. Jetzt sind aber diese Lettern ziemlich aus der Mode gekommen. Alle diese Fälle verursachen die wenigste Arbeit. Aber wenn der Corrector ganze Wörter einschiebet, die der Setzer entweder ausgelassen hat, oder die sonst noch etwas zu der Füglichkeit einer Periode beytragen, ferner, wenn ein Absatz seyn soll, wo keiner gesetzt ist und umgekehrt, dis verursachet dem Setzer Schweiß und Mühe. Man kann es ihm daher nicht verdenken, wenn er auf diejenigen Verfasser ziemlich ungehalten ist, die ihre Schriften selbst corrigiren, und sich nicht enthalten können, hin und wieder noch in der Presse einige Flecke auszuwischen. Ein kurzes Wort, z. B. einen Artikel, schiebt er leicht ein, denn er darf nur aus einer oder ein paar Zeilen einige Spatien wegnehmen. Allein sollen lange Wörter, oder wol gar Zeilen eingerücket werden, alsdenn kostet es Ueberlegung, Arbeit, und Zeit. Die erste Zuflucht des Setzers in diesem Fall ist, daß er einen benachbarten Abschnitt aufsuchet. Un-

terdessen muß er doch schon in diesem leichten Fall die einmal gesetzten Zeilen bis zu Ende des Abschnitts umbrechen. Läuft aber der Abschnitt nicht so bald zu Ende, so muß er oft einige Columnen umbrechen, ehe er die eingeschobenen Worte anbringen kann, ja oft ist kein andrer Rath, als daß er die letzten Zeilen seines Bogens in den nächsten Bogen überträget, und sich hiedurch Raum verschaffet. In manchen Buchdruckereyen nimt man es sich zwar nicht übel, zu einer Columne in dergleichen Fällen unten noch eine Zeile hinzu zu fügen, allein es beleidiget das Auge des Lesers, wenn eine Columne länger ist, als die andre Zum Glück weiß sich der Setzer schon im voraus zu rathen, wenn er merket, daß er beschwerliche Correcturen zu erwarten hat. Er setzt nemlich ziemlich weitläuftig, z. B. er schließt die Zeilen mit den vierten Spatium zwischen den Wörtern aus, und läßt nach einem Abschnitt einen ziemlichen Raum übrig. Kurz er muß sich in jedem Falle so gut, wie möglich zu helfen wissen. So bald eine Columne corrigiret ist, so fährt der Setzer mit dem Finger auf beyden Seiten hinab, und versucht, ob auch etwa eine Zeile vor den übrigen vorstehet. Denn es trift sich häufig, daß sie beym corrigiren zu stark ausgeschlossen werden. Z. B. wenn statt einer schmalen eine stärkere Letter eingesetzet wird. Ein weggenommenes Spatium hilft dem Fehler ab. Gewöhnlich wird jeder Bogen zweymal, so wohl von dem Corrector, als dem Setzer

corri-

corrigiret. Es wäre aber zu wünschen, daß noch die dritte Correctur hinzugefüget würde, zumal da sie beyden wenig Mühe verursachet. Das Verzeichniß der Druckfehler an dem Beschluß der Bücher würde hiedurch merklich kürzer werden.

## III. Die Arbeit des Druckers.

A. Ehe der Buchdrucker an den Abdruck eines Bogens gedenken kann, müssen vorläufig zwey Dinge in Richtigkeit gebracht seyn. Die Farben muß man bereits zubereitet, und das Pappier angefeuchtet haben.

a) Die mehresten Bücher werden mit der sogenannten Buchdruckerfarbe abgedruckt, die aus Firniß und Ruß zubereitet wird. Den Firniß kochen sich die Buchdrucker selbst aus reinem Leinöl in einer kupfernen Blase Fig. X, worunter sie erst ein gelindes, nach und nach aber ein stärkeres Kolenfeuer machen. In den ersten beyden Stunden verschließt man die Blase nicht mit ihrem Deckel, theils weil zuerst das Oel stark abdampfet, theils aber auch, damit man die Unreinigkeit abnehmen könne. So bald das Oel stark an zu sieden fängt, krötscht man es mit einigen Stücken Brod ab, oder verständlicher zu reden, man hält ein Stück Brod nach dem andern so lange in das Oel, bis das Brod völlig schwarz, gleich einer Kole gebrannt ist. Die Erfahrung lehret, daß dis kleine Mittel das Leinöl reiniget. Nach Verlauf zweyer Stunden wird die Blase

mit ihrem Deckel verschlossen. Der Firniß würde aber den Deckel abwerfen, wenn man nicht durch die beyden Handhaben b c, und durch das Oehr a eine eiserne Stange steckte. Der Firniß muß so lange kochen, bis er anfängt dick zu werden, und strenge zu riechen. Einige Buchdrucker lassen ihn erst etwas kalt werden, ehe sie ihn mit dem Ruß vermischen, andre schütten sogleich den Ruß hinzu, wenn der Firniß sich gerade so viel abgekühlet hat, daß er den Ruß nicht mehr anzündet. Beydes läuft auf eins hinaus. Die Buchdrucker finden zu ihren Gebrauch denjenigen Kienruß am dienlichsten, den man aus Thüringen zu uns bringet. Der Firniß wird in ein großes Farbenfaß ausgegoßen, und so viel Ruß hinzu geschüttet, daß er steif, wie ein Brey wird. Um beydes aber desto besser zu vermischen, so läßt man es von ein paar starken Handarbeitern mit einem hölzernen Scheid auf das beste durcharbeiten. Die Farbe ist brauchbar, wenn man etwas auf einem Span nehmen, und gegen den Boden kehren kann, ohne das es abfällt. In diesem Farbenfaß hebt der Buchdrucker die Farbe auf, und reibt zum Gebrauch etwas auf einem gewöhnlichen Farbenstein, ohne von neuen Firniß hinzu zu gießen. Billig muß ein Buchdrucker eine starke, und auch eine etwas schwächere Farbe haben. Er kann beyde Arten unter einander mischen, so wie er es zu seinem Gebrauch für nöthig findet. Es ist bekannt, daß die Buchdrucker auf Schreibpappier gerne mit starker

Farbe drucken, weil es wegen des Leims viel steifer ist, als das Druckpappier. Doch richten die mehresten Drucker ihre Farbe so ein, daß sie zum Druck- und Schreibpappier tauglich ist.

Nur selten, aber doch zuweilen, druckt man auch mit rother, grüner, und gelber Farbe. Zu der rothen Farbe nimt der Buchdrucker Zinnober, und reibt ihn mit Firniß auf einem Farbenstein. Wird beym Reiben etwas Urin und Küchensalz hinzu geschüttet, so erhöhet dis die Farbe des Zinnobers. Zu der grünen Farbe kann man entweder Auripigment, oder Berlinerblau und Grünspan nehmen, und zu der blauen Berlinerblau, welches man nach Gutdünken mit Bleyweiß versetzet. Alle diese Farben werden, so wie die rothe, mit Firniß auf dem Farbenstein gerieben. Weil sie aber sämmtlich sehr strenge sind, so muß man sie mit einem schwächern Firniß reiben, als zu der Buchdruckerfarbe genommen wird. Bey feierlichen Gelegenheiten verlangt man auch wol von dem Buchdrucker, daß er vergoldete oder versilberte Buchstaben drucken soll. Er druckt in diesem Fall die Wörter, welche sollen vergoldet werden, mit rother Farbe, legt ächte Gold- oder Silberblätter auf die Buchstaben, wenn die Farbe noch naß ist, und bringt den Bogen noch einmal unter seine Presse. Die Lettern der Form vereinigen das Gold auf das genaueste mit der Farbe, und das überflüßige wird, wenn alles trocken ist, abgenommen. Statt dessen bestreuet man die nassen

Buchstaben auch wol mit einem unächten Gold- und Silberstaub.

b) Das zweyte vorläufige Stück bey dem Abdruck eines Bogens ist, daß der Buchdrucker das Pappier anfeuchtet, damit es die Farbe annehme. Einige Pappierarten werden leichter von der Nässe durchdrungen, als andre. Läßt sich nun das Pappier leicht anfeuchten, so nimt man ein ganzes Buch, und zieht es mit zwey Feuchtspänen Fig. XIX. durch reines Wasser, und legt auf ein angefeuchtetes Buch zwey trockne Bücher. Nimt aber das Pappier die Feuchtigkeit schwer an, so kann der Buchdrucker auf jedes angefeuchtete Buch nur ein trockenes legen. Er häuft das erforderliche Pappier, welches vorher hinlänglich für jeden Bogen abgezählet ist, auf die gedachte Art zu einem Pappierstoß auf, und beschwert den Stoß mit Steinen, die etwa einen Centner wiegen. Das Gewicht der Steine führt die überflüßige Feuchtigkeit ab. Alles dis gilt aber gröstentheils nur von dem Druckpappier, denn das Schreibpappier nimt, wie bekannt, wegen seines Leims die Näsfe schwerer an. Man zieht daher nur jedesmal ein halbes Buch Pappier, oder auch nur ein Drittel durch das Wasser, und wechselt auch in dem Pappierstoß nicht mit einem trocknen und nassen Buch ab, sondern feuchtet alle Bücher an. Wenn in beyden Fällen das Pappier eine Nacht über gestanden hat, so muß man es wieder umschlagen, ob auch jeder Bogen die Näsfe durchgängig angenom-

genommen hat. Findet sich eine trockne Stelle, so muß sie mit einem Schwamm von neuen benetzet werden. Brauchbar ist das Papier, wenn es ohngefehr 24 Stunden unter dem Druck der Steine gestanden hat, und mattrocken ist. Den Atlaß, worauf zuweilen Gelegenheitsgedichte abgedruckt werden, feuchten die heutigen Buchdrucker gar nicht an, weil die Nässe ihm den Glanz benimt.

B. Die Beschreibung des Abdrucks selbst setzt eine Kenntniß der Buchdruckerpresse F. XXIV. und XXIX. voraus. Das hölzerne Gestelle einer solchen Presse ist aus zwey starken fünf Fuß hohen **Wänden** a b, mit Füßen, zusammen gesetzt, die von drey Balken zusammen gehalten werden. Diese Balken sind ohngefehr 2 Fuß lang, und also ist auch die Presse eben so breit. Der oberste Balken heißt die **Krone** a c, der mittelste der **Ober-** oder **Ziehbalken** d e, und der unterste der **Unterbalken** f. Zwischen den beyden letztern Balken ist in die Wände ein starkes Brett eingefalzet, welches die **Brücke** g h heißt. Hinter diesem Hauptgestelle steht ein kleineres **Hintergestelle** k i, worauf in einem Fache unter k der Farbenstein mit der Farbe ruhet. Zwischen den beyden Wänden a b ist gerade in der Mitte des Ziehbalkens d e eine starke meßingene Mutter versenkt, worin eine **Schraube** l m von Meßing oder Eisen läuft, die wenigstens 2 Zoll dick ist. Die Schraube hängt mit einer stärkern eisernen **Spindel** m n zusammen, und

diese

diese wieder mit einem dünnern Zapfen n o von Eisen. In die Spindel m n ist eine dicke eiserne Stange, der Preßbengel p q eingezapft, und mit einer Flügelschraube in p befestiget. Er hat vorne eine starke hölzerne Scheide, und vor dieser einen schweren bleyernen Knopf q. Dieser giebt dem Preßbengel einen Schwung, wenn man hiemit die starke Schraube l m nebst ihren Theilen beweget. Der eiserne Zapfen n o unter der Spindel durchbohrt ein vierkantiges Stück Holz, das von dem Buchdrucker die Büchse n r genannt wird, und sich in einem vierkantigen Loche der Brücke g h hinauf und hinab schieben läßet. Diese Bewegung wird von dem Zapfen n o, vermittelst eines Schlosses in der Büchse n r bewirkt. Dieses Schloß kann man in dem Durchschnittsriß Fig. XXIX. deutlich in s bemerken. Die Buchstaben in dieser und der XXIV. Fig. kommen mit einander überein. Gerade in der Mitte der Büchse ist nemlich ein Stück Eisen befestiget, das von dem Fuß n o gleichfalls durchbohret wird. Um den ganzen Fuß n o springt in seiner Mitte ein starker Reif vor, der in eine Vertiefung des gedachten Eisens greift. Wenn man also den Fuß n o bewegt, so wird durch diesen zugleich auch die Büchse n r hinauf und hinab geschoben, und der Fuß n o kann sich demohnerachtet ungehindert in der Büchse umdrehen. Die Büchse ist daher auch aus zwey Stücken Holz zusammen gesetzt, um das Schloß in ihrer Mitte anzubringen. Der Zweck der Büchse ist,

eine

eine starke meßingene Platte fest zu halten, die der Drucker den Tiegel t u nennt. Man wird nemlich in der Zeichnung zwischen der Büchse n r und dem Tiegel t u vier meßingene Arme bemerken, die den Tiegel tragen. Der Drucker nennt diese Arme Hacken r u. Jeder wird an dem untersten Ende in einer Ecke des Tiegels befestiget, das andre Ende ist aber in die Büchse eingezapft, und mit einer besondern Mutter in n befestiget. Der Tiegel preßt beym Drucken das Pappier gegen die Form, und die Hacken in seinen Ecken verursachen, daß er durchgängig eine gleiche Gewalt äußert, zumal da er noch überdem in der Mitte o von dem Fuß n o berühret wird. Der Fuß läuft an diesem Ende o Fig. XXIX. spitz zu, und greift beym Pressen in ein Pfännchen o auf der Mitte des Tiegels. Dieses so wohl, als die Spitze des Fußes müssen von Stahl seyn, und zum öftern eingeschmieret werden. Dis letzte gilt auch von der Schraube l m, und allen ähnlichen Stücken der Presse. Soll aber die Presse nicht von der Reibung in ihrer Bewegung gehindert werden, so muß der Fuß n o nur wenig in das Pfännchen eingreifen. Auf dem untersten Balken f des Gestells liegen vier lange Balken v w, die man zusammen das Laufbrett nennt. Zwey berühren die beyden Wände a b, und zwischen diesen liegen die beyden übrigen, in einiger Entfernung von jenen. Zwischen den beyden äußersten Balken v w läßt sich ein langes Brett x y verschieben, das auf

den beyden mittelsten Balken ruhet. Es trägt einen hölzernen Rahmen α β, der aber vorne offen ist. Dieser Rahmen umgiebt eine meßingene Platte, das Fundament, worauf die Form α γ beym Drucken stehet. Das Fundament verhindert, daß die Lettern der Form beym Drucken nicht nachgeben können. Alle diese zuletzt genannten Theile zusammengenommen, die Form ausgenommen, heißen bey dem Buchdrucker, der Karren. Allein wie wird der Karren beweget? Der Durchschnittsriß F. XXIX. wird diese Bewegung begreiflich machen. Die beyden mittelsten Balken v w des Laufbretts, worauf das Brett x y des Karren ruhet, sind oben mit eisernen Schienen beschlagen, und unter dem Brett x y des Karren wird an jedem Ende über einer Schiene eine Klammer δ eingeschlagen, daß sich also nur jedesmal eine Schiene des Balkens v w und zwey Klammern unter dem Karren berühren. Beydes wird zuweilen eingeschmieret. Unter den Balken v w liegt eine Spindel von Eisen, die eine hölzerne Walze ε zwischen den gedachten Balken trägt, und vorne von einer kleinen Kurbel ζ Fig. XXIV. umgedrehet wird. Auf der Walze ε Fig. XXIX. sind zwey Gurte ε α und ε y neben einander an einem Ende befestiget. Das andre Ende des vordersten Gurts ist an dem Karren in y mit Nägeln angeschlagen, und des zweyten Gurts hinten in α. Dreht man also die Kurbel rechts um, so windet sich das vorderste Gurt ε y um die Walze ε, und zieht den Karren x y nach dem Gestelle a b der Presse zu. Wenn man aber

die

die Kurbel links umdrehet, so wird der Karren von dem hintersten Gurt ε α wieder zurück gezogen. Das Gurt w y hindert, daß der Karren nicht zu weit kann verschoben werden. Die noch übrigen Theile der Presse wird der Leser wieder am deutlichsten in der XXIV. Fig. bemerken. Durch zwey hohe Gewinde von Meßing η (Deckelbänder) hängt mit dem Karren der Deckel γ δ zusammen. Er besteht aus einem hölzernen Rahm, der sich gerade in die Leisten α β des Karren passet. Dieser Rahmen wird, wenn er neu ist, mit einer nassen Pergamenthaut überzogen, die, gleich einem Trommelfell, auf dem Rahmen ausgespannet ist. Der Tiegel τ υ berühret beym Drucken die Pergamenthaut, und da diese nachgiebt, so kann der Tiegel das Pappier, das alsdenn unter der Pergamenthaut lieget, auf das genaueste gegen die Lettern der Form α γ pressen. Auf der äußern Seite wird die Pergamenthaut mit Leinwand überzogen, damit sie sich nicht abnutze. Gerade in der Mitte des Deckels stecken in dem Rahm zwey vorspringende Stacheln, die der Drucker Punkturen nennt. Hiemit befestiget er den Bogen, den er abdrucken will, auf dem Deckel, und wenn dieser beym Drucken auf die Form zu liegen kommt, so fallen die Punkturen in die Löcher am Ende des Mittelstegs der Form F. XXII a b. Alle Bogen Pappier sind aber nicht gleich breit, daher lassen sich die Punkturen nach der Pergamenthaut zu, und wieder zurück verschieben. Aus

dieser Ursache ist jede Punktur auf der äußern Seite des Deckels mit der Schere, einem Stück Eisen, durch eine Schraube vereiniget. Verschiebet man die Schere, welche genau an den Deckel anschließt, nach der Pergamenthaut zu, so wird auch die Punktur zugleich mit verrücket, weil beyde durch eine Schraube zusammenhangen. Wenn der Deckel, wie in der Zeichnung, von der Form $\alpha\gamma$ Fig. XXIV. zurück geschlagen wird, so kommt er auf ein hölzernens Gestelle zu liegen, das man den Kalgen $\varkappa\lambda$ nennt. Gleichfalls durch zwey meßingene oder eiserne Bänder ist das Rähmchen $\vartheta\mu$ mit dem Deckel vereiniget. Es ist ein dünner eiserner Rahm, mit Papier überzogen, worin man, wie in der Zeichnung kennbar in die Augen fällt, einige Streifen von einem dünnen hölzernen Span einsetzet. Diese Streifen, die das Kreuz heißen, sind genau nach der Größe und Lage der Stege in der Form Fig. XXIV. $\alpha\gamma$ abgemessen, denn wenn das Rähmchen $\vartheta\mu$ auf dem Deckel $\gamma\vartheta$ ruhet, und beydes vereinigt auf die Form gelegt wird, so müssen diese Streifen die Stege genau bedecken. Sie halten den Bogen Pappier, den man abdruckt, fest, und hindern zugleich, daß die Farbe auf den Stegen den gedruckten Bogen zwischen den Columnen nicht schmutzig machet. Bey jedem abgeänderten Format muß also der Drucker ein anderes Rähmchen einhängen. Ein kleiner messingener oder eiserner Wirbel, die Schnalle, hält das Rähmchen $\vartheta\mu$ auf dem Deckel $\gamma\vartheta$ fest.

An

An einer Presse ist aber noch ein Theil, der gleichfalls die Schnalle des Preßbengels ξ genannt wird. Es ist ein Stück Holz an der hintersten Wand a b des Gestells, worauf der Preßbengel o p geschoben wird, wenn man den Karren α β unter den Tiegel τ υ bringen will. Ist die Presse offen, so lehnt sich das Rähmchen ϑ μ gegen eine Schnur ο π an einem dünnen Stück Holz. Beydes nennt der Buchdrucker den Himphamp. Tritt der Drucker auf den Fußtritt π, so kann er das Rähmchen, vermittelst der Schnur, mit dem Fuße auf den Deckel werfen. Dis sind die wichtigsten Theile der Buchdruckerpresse. Wiewol es fehlt noch ein wichtiges Stück, die beyden Ballen Fig. XXVI. womit die Farbe auf die Form aufgetragen wird. Mit dem hölzernen Griff a hängt eine hölzerne Scheibe b c zusammen, die nach dem Ballenleder e zu von dem Drechsler etwas ausgehöhlet wird. Um diese Scheibe wird das Ballenleder mit einigen Pinnen befestiget, wenn man es vorher mit Pferdehaaren locker ausgestopfet hat. Der Buchdrucker nimmt hiezu ein weiches und geschmeidiges Schaffell, so wie es aus der Walke kommt. Die Gerber nennen solche Felle halbgewalkte Felle, oder Thranleder. Noch brauchbarer zu diesem Zweck, aber auch seltener, ist das Hundeleder. Die Ballen müssen beständig geschmeidig seyn, damit die Farbe auf das beste in die Lettern eindringe. Daher werden sie täglich ein paar Mal mit Bier benetzet. Die Pferde-

haare, womit sie ausgestopfet werden, läßt man von dem Seiler kraus spinnen, und nimt sie etwa nach zwey Tagen aus den Ballen, um sie zu trocknen und aufzulockern. Dagegen werden unterdessen andre in die Ballen eingestopft. Wenn die Ballen nicht gebraucht werden, so ruhen sie auf zwey Hölzern an der Vorderwand des Gestells. In den Buchdruckereyen nennt man diese Hölzer, **Ballenknechte** g. Außer diesen Stücken gehören noch einige kleine und bekannte Werkzeuge zu einer Presse, z. B. ein **Hammer** und eine **Punkturzange** Fig. XXVIII. Mit dem letzten Instrument werden die **Punkturen** gerade gebogen und gerichtet.

C. Alle diese voraus geschickte Nachrichten werden nun die Beschreibung des **Abdrucks** einer Schrift um ein ziemliches erleichtern. Bey dem Abdruck der Correcturbogen nimt sich der Drucker nicht die Mühe, die völlige Einrichtung zu treffen, zumal da er insgemein mit dem Druck eines andern Bogens beschäftiget ist. Wenn er die Form, welche er abziehen will auf das Fundament der Presse gelegt hat, so trägt er die Farbe auf, und bedeckt nur die Stege mit Streifen von Pappe, die er **Umlagen** nennt. Auf der Form breitet er den Correcturbogen gerade aus. Ueber diesen legt er einen grauen Makulaturbogen nebst etwas angefeuchteten Druckpapier und einem Stück Filz, und bringt alsdenn die Form mit dem Karren α β unter die Presse, wie sich unten zeigen wird. Dis gilt so wohl

von

von dem Schöndruck, als von dem Wiederdruck. Es hindert nicht, wenn auch die Columnen noch nicht völlig gerade auf dem abgedruckten Correcturbogen stehen. So flüchtig aber der Drucker bey diesem Abdruck scheint zu Werke zu gehen, so sorgfältig muß er doch einen solchen Bogen abdrucken. Er thut dis seines eigenen Vortheils wegen, denn zieht er einen Correcturbogen sorglos ab, so muß er sich gefallen lassen, wenn der Bogen öfter, als gewöhnlich ist, von dem Corrector verlanget wird. Um nun dieser doppelten Mühe vorzubeugen, reibt er die Farbe aufs beste mit den Ballen, und beobachtet alles, was zu einem guten Correcturbogen etwas beytragen kann. Denn der Corrector bemerkt selbst den kleinsten Fehler, und ein schlechter Abdruck des Correcturbogens würde dem Setzer beym Corrigiren der Form unnöthige Mühe machen Weit mehr Sorgfalt wendet aber der Drucker bey dem Abdruck derjenigen Bogen an, die zu den Exemplaren einer Schrift bestimmet sind, und hievon wird der Beschluß dieses Abschnitts reden.

a) Den Schöndruck druckt man jederzeit zuerst ab, und nach diesem den Wiederdruck. Zuerst sorgt der Drucker jederzeit dafür, wenn er seine Form in den Karrn eingehoben hat, daß sie Register hält. Dieser Ausdruck will zweyerley sagen. Theils müssen die Columnen der Form eine gehörige Lage gegen einander haben, theils muß auch die ganze Form in dem Rah-

men des Karren αβ Fig. XXIV. ihre richtige Stellung erhalten. Ohne eine abgemessene Stellung der Form würden die Columnen eines abgedruckten Bogens schief stehen, oder ein Rand würde breiter seyn, als der andre. Daß die Form auf dem meßingenen Fundament zwischen den Leisten αβ zu stehen kommt, hat man schon oben erinnert. Es ist nur noch nachzuholen, daß der Drucker das Fundament vorher reinigen, und alsdenn die Form Fig. XXI. aufschließen muß, um die vorspringenden Lettern abermals mit dem Klopfholz hinab zu treiben. S. 206. Denn nichts ist gewöhnlicher, als daß einige Lettern beym Corrigiren der Form mit in die höhe gehoben werden. Nach dieser kleinen Fürsorge untersucht er zuerst die Columnen der Form, ob jede auch an sich, und alle unter einander winkelrecht sind, und in gerader Linie auf allen Seiten unter sich fortlaufen. Er legt daher allenthalben ein Winkelmaaß an, und erforscht hiemit nicht nur jede Columne besonders an allen Seiten, sondern auch alle unter einander. Trift es sich, daß eine Columne etwa einen schiefen Winkel hat, oder vor den übrigen etwas vorspringet, so muß er dem Fehler durch kleine Keile oder Spåne abhelfen, die er zwischen die Anlegestege und die Columne, nach Beschaffenheit des Fehlers hineintreibt. Ist beydes, der eiserne Rahm ghik Fig. XXI. und die Stege völlig winkelrecht, so verursachet die Einrichtung der Form des Schöndrucks ohnstreitig dem Drucker

wenig Mühe. Hat der Drucker seyn Register, so verschließt er die Form nach den obigen Regeln S. 206, und zieht durch die Löcher ihrer Schrauben einen Drath, damit sie nicht nachlassen. Sorgfältige Drucker untersuchen überdem noch wol zuweilen beym Drucken die Form, ob die Keile etwa nachgegeben haben. Zweytens muß nun auch die Form zwischen den Leisten α β Fig. XXIV. des Karren eine solche Stellung bekommen, daß die abgedruckten Columnen auf dem Bogen ihren gewöhnlichen Ort erhalten. Die Leisten α β stehen etwas von der Form ab, und dieser Raum wird in α ε und γ ε mit einem Steg ausgefüllet. Ein solcher Steg von Holz heißt bey dem Drucker das Capital. Auf der Seite γ δ werden zwey Keile neben den Schrauben zwischen die Form und die Leisten des Karren eingetrieben, welche die Form völlig in dem Karren α β befestigen. Der Drucker steckt einen guten Bogen auf die Punkturen, legt auf diesen einen Maculaturbogen, oder wie es die Drucker zu nennen pflegen, einen Abziehbogen, und macht hiemit ohne Farbe einen Abdruck zur Probe, so daß er den Eindruck der Lettern auf dem weißen Bogen siehet, wenn er den Abziehbogen abnimt. Fallen nun die Columnen und der Rand auf diesem Bogen noch nicht regelmäßig aus, so muß er die Form von neuen in den Leisten α β richten. Zuweilen läßt sich der Fehler durch einige kleine Späne heben, die er, nach Maaßgebung der Fehler auf dem nur gedachten Probebogen, zwischen die beyden Capitäler

pitäler αε und γε und den eisernen Rahm der Form einschlägt, zuweilen muß er aber auch wol die Form mit kleinern oder größern Capitälern und Keilen zwischen den Leisten αβ befestigen. Auf diese Art richtet der Drucker die Form so lange, und macht so oft auf die oben beschriebene Art Probeabdrücke, bis die Form Register hält. Denn wollte er jederzeit diese Bogen gehörig mit Farbe abdrucken, so würden einige Bogen von der Auflage verloren gehen, ehe das Register zu Stande gebracht wäre. Den ersten abgedruckten Bogen giebt er dem Setzer, und dieser übersieht ihn sorgfältig, ob er auch alle Fehler der zweyten Correctur weggeschaft hat. Dieser Abdruck heißt daher auch der Revisionsbogen. Dis gilt von dem Schöndruck sowohl, als von dem Wiederdruck.

Nach der getroffenen Einrichtung der Form eilen die beyden Drucker, die sich gewöhnlich bey einer Presse befinden, zum Abdrucken des Schöndrucks. Der erste Drucker legt auf die Pergamenthaut des Deckels γδ ein Stück Filz, und über diesem hängt er in die Punkturen einige Bogen Maculatur ein. Dis hat theils den Nutzen, daß die Pergamenthaut trocken bleibt, und dieserhalb wird der Filz auch die Nacht über getrocknet; theils dient es auch den Bogen, die man abdrucket, zur weichen Unterlage, daß sie nicht etwa von den Lettern der Form beschädiget werden. Er legt hierauf einen Bogen Pappier, den er den Einstechbogen nennt, wie der Buchbinder,

nach

nach dem Format des Buchs zusammen, das er abdrucken will, und steckt ihn nach Maaßgebung des Bruchs gerade in der Mitte auf die Punkturen. Stehen die Punkturen noch nicht an dem rechten Ort, so muß er sie verschieben, und sie im erforderlichen Fall auch wol mit der Punkturzange Fig. XXVII. gerade biegen. Der Einstechbogen dient ihm zur Richtschnur, wie er die Bogen, welche sollen abgedruckt werden, auf die Punkturen stecken muß, damit er jedesmal gerade die Mitte treffe. Bey dem Schöndruck wird aber jederzeit ein halbes Buch Papier zugleich auf die Punkturen gesteckt. So bald die Bogen befestiget sind, so legt er das Rähmchen ϑμ auf den Deckel γϑ, worauf die Bogen liegen, und befestiget es mit der Schnalle ν. Das Kreuz des Rähmchen bedeckt alle Stellen des Bogens, die von den Columnen bey dem Drucken nicht berühret werden, und kommt genau auf die Stege der Form zu liegen. Während dieser Arbeit streicht der zweyte Drucker mit dem Farbeneisen Fig. XXV. die Farbe auf dem Farbenstein in k aus einander, und nimt mit einem Ballen etwas Farbe. Mit beyden Ballen reibt er sie aber auf das beste aus einander, bis an einer Stelle gerade so viel Farbe ist, als an der andern, und trägt sie mit den Ballen auf die Form auf. Mit dem einen Ballen geht er auf den Columnen 1 und 8 Fig. XXI. mit dem andern auf den Columnen 13 und 12 hinauf, und mit jedem auf den benachbarten

Columnen wieder hinab. Von diesen fängt er wieder an zum zweytenmal hinauf zu gehen, und auf den erstern geht er endlich hinab. In den Buchdruckereyen sagt man daher, ein Buchdrucker müsse sich beym Auftragen der Farben einen guten Gang angewöhnen. Dis will so viel sagen: Er muß nicht die Stege, sondern die Columnen berühren, wenn der Abdruck nicht an einigen Stellen blas ausfallen soll. Man trägt zwar bey jedem Bogen von neuen Farbe auf, es ist aber hinreichend, wenn der Drucker nach drey Bogen wieder etwas Farbe von dem Farbenstein nimt. So bald die Farbe aufgetragen ist, so legt der erste Drucker den Deckel γϑ auf die Form αγ, bewegt mit der Kurbel ξ den Karren mit der Form und dem Pappier gegen den Tiegel tu, bis etwa die Hälfte des Bogens unter dieser meßingenen Platte liegt, und druckt mit dem Preßbengel lo einmal zu. Zum zweytenmal druckt er auf eben die Art, wenn er den ganzen Bogen unter den Tiegel tu geschoben hat. Gerade diese Lage hat der Karren mit der Form in der XXIX. Fig. In eben dem Augenblick drehet er die Kurbel ξ links um, bewegt den Karren zurück, schlägt den Deckel γϑ und das Rähmchen ϑμ auf, und nimt den abgedruckten Bogen ab. In dieser kurzen Zwischenzeit muß der zweyte Drucker von neuen Farbe auftragen, denn der erste kann so gleich wieder das Rähmchen mit dem Deckel zusammen legen, beydes auf die Form schlagen und den Karren bewegen, weil er zugleich

ein

ein halbes Buch Pappier auf die Punkturen ge: steckt hat. Wenn der Drucker einen Bogen aus den Punkturen nimt, so übersieht er ihn so gleich mit einem Blick, ob sich auch merkliche Fehler zeigen. Zuweilen ist eine Letter unrein, und giebt statt eines Buchstaben blos einen schmutzigen Fleck, den die Drucker einen Putzen nennen. Der Drucker muß die Letter daher in aller Eil mit einer Ahle reinigen. Zuweilen hat sich ein ganzes Wort, oder auch wol eine und mehrere Zeilen schmutzig abgedruckt. Die Farbe ist alsdenn nicht gut mit den Ballen aus einander gerieben, und die fehlerhafte Stelle hat zu viel Farbe erhalten. Zuweilen hat der Drucker beym Auftragen der Farbe seinen Gang fehlerhaft genommen, und es sind blas gedruckte Stellen auf dem Bogen, die der Drucker einen Mönch nennt. Sehr unvollkommne Bogen der beyden letztern Arten sollten billig weggeworfen werden, es geschieht aber nicht jederzeit. Endlich trift es sich auch zuweilen, wenn der Deckel zu alt ist, daß sich einige Wörter gar nicht ausdrucken. Der Drucker sieht sich alsdenn genöthiget, etwas unter das Pappier auf dem Deckel unter zu legen. Die beyden Drucker stehen vor der Presse, und hinter der Form steht so wohl der abgedruckte, als der reine Pappierstoß. Nach 10 Büchern liegt in dem letztern Stoß ein Zeichen, weil die beyden Drucker jedesmal nach 10 Büchern in ihrer Arbeit mit einander abwechseln. Jeder Bogen wird sovielmal abgedruckt, als der Verleger Exemplare verlangt, und diese Ar-

heit geht ziemlich schnell von statten, besonders wenn zwey Drucker vereinigt und fleißig mit einander anhalten. Bey einem großen Format wird mehr Zeit und Kräfte zum Abdrucken erfordert, als bey einem kleinem. Wenn die erforderlichen Bogen abgedruckt sind, so muß die Form so gleich wieder abgewaschen und von der Farbe gereiniget werden, weil die Lettern sonst beym fernern Gebrauch schmutzig drucken. Der Drucker läßt sich daher recht scharfe Lauge kommen, benetzt die Form, und reibet den Schmutz mit einer Bürste aus den Buchstaben. Die Lauge macht aber die Lettern schlüpfrig, und sie würden dem Setzer beym Auseinandernehmen und bey einem fernern Gebrauch leicht aus den Händen fallen. Daher wird die Form mit Wasser rein abgespület. Zuletzt muß der Drucker die Columnen auf allen Seiten von den Stegen mit einem Messer ablösen. Ohnedem kleben die Lettern an, wenn etwa der Setzer nicht so gleich Zeit hat, sie abzulegen.

b) Bey dem Wiederdruck muß die dazu gehörige Form Fig. XXII. abermals, nach den obigen Vorschriften S. 230. so lange gerichtet werden, bis sie Register hält. Es entsteht hier aber noch eine neue Schwierigkeit. Die abgedruckten Columnen des Wiederdrucks müssen die Columnen des Schöndrucks genau decken. Man wird dis auch bemerken, wenn man einen gedruckten Bogen gegen das Licht hält. Der Drucker muß daher so wohl die Columnen in der

Form, als die ganze Form in den Leisten a a des Karren so lange mit Keilen und Spänen richten, bis ihm ein abgedruckter Probebogen zeiget, daß die Form durchgängig Register hält. Bey dem Abdruck ist weiter keine Abänderung, als daß nur jederzeit ein Bogen in die Punkturen eingeleget wird. Die Punkturenlöcher des Bogens, die bey dem Schöndruck entstehen, leiten den Drucker, wie er den Bogen einlegen soll, denn die Punkturen müssen genau wieder in diese Löcher gestochen werden. Weil er bey diesem Druck jederzeit nur einen Bogen von dem auf einer Seite gedruckten Papierstoß aufhebet, so neigt er das Brett, worauf der Haufen stehet, der Bequemlichkeit wegen, mit einem Klotz, der in den Druckereyen der Eßel heißt.

c) Man hat schon oben S. 194. gezeigt, daß bey einen Bogen, worauf roth und schwarz zugleich soll gedrucket werden, statt einer jederzeit zwey Columnen gesetzet werden. Folglich entstehen auch so wohl für den Schöndruck, als Wiederdruck zwey Formen, die genau einerley Größe und Einrichtung haben. Zugleich ist bemerkt worden, daß statt der Lettern in einer Form in der andern ein leerer Raum ist. Halten also beyde Formen, die z. B. zum Schöndruck gehören, auf gleiche Art Register, so kann es nicht fehlen, die Lettern der einen Form werden gerade an der Stelle auf dem Papier einen leeren Raum lassen, wo sich die Lettern der andern Form abdrucken sollen. Die Schwarze Schrift

des

des Schöndrucks so wohl, als des Wiederdrucks wird auf die oben beschriebene Art zuerst abgedrucket, hernach aber die rothe. Bey der letzten kommt es nur darauf an, daß der Drucker durch Versuche, die er durch einige Probeabdrücke prüfet, den Formen die roth abgedruckt werden sollen, gerade die Stellung der erstern giebt. Die Punkturlöcher, die bey den schwarzen Abdruck entstehen, erleichtern diese Arbeit in etwas. Zuweilen trift es sich, daß der Drucker den Setzer herbey rufen muß, wenn dieser die Zwischenräume der einen oder andern Form nicht genau abgemessen hat, und der rothe Abdruck den schwarzen in etwas berühret. Durch ein oder das andre Spatium, welches er wegnimt, oder hinzufügt, hebt er den Fehler leicht.

Alle völlig abgedruckte Bogen werden auf einer Schnur vom Pferdehaaren, die das Pappier nicht schmutzig macht, oder auf hölzernen Latten getrocknet. Zuweilen hängt man einige Bogen so gleich in der Druckerey auf, um sie gleich nach dem Abdruck dem Verleger oder Corrector zu überschicken. Diese Bogen nennen die Drucker Aushängebogen. Wenn der Buchdrucker die Bogen der Exemplare zusammen geschlagen und berichtiget (collationirt) hat, so überschickt er sie dem Verleger in großen Stößen.

Die letzte Hand muß endlich der Setzer an die Form legen, da er jede Letter wieder in ihr Fach des Schriftkastens wirft. Man nennt diese Arbeit

heit in den Druckereyen das Ablegen der Lettern. Er benetzt die Form mit Wasser, nimt die Stege zwischen den Columnen weg, und setzt das ganze Format Stege gehörig zum fernern Gebrauch zusammen, damit die Stege nicht verworfen oder verwechselt werden. Das letzte gilt aber nur bis zur Verfertigung eines Werks. Indem er die Stege wegnimt, so schiebt er auch zugleich alle Columnen auseinander, damit er Platz erhalte, eine Columne nach der andern abzulegen. Zum Ablegen bedient er sich eines kleinen hölzernen Liniale, welches die Setzer einen Ablegespan nennen. Der Span ist jederzeit der Größe des Formats angemessen, damit die Zeilen nicht hinab fallen. Mit diesem Span nimt er von einer Columne, nach der Sprache der Setzer, einen Griff auf die Hand, und wirft jede Letter mit der grösten Geschwindigkeit in ihr Fach. Er besitzt in dieser Arbeit eine solche Fertigkeit, daß er jede Letter nicht besonders ansiehet, sondern nur das ganze Wort lieset. Geht er bey dieser Beschäftigung sorgfältig zu Werke, daß er so leicht keiner Letter einen falsches Ort anweiset, so ersparet er sich und dem Corrector bey dem künftigen Gebrauch eben dieser Lettern Zeit und Mühe.

## Nachricht.

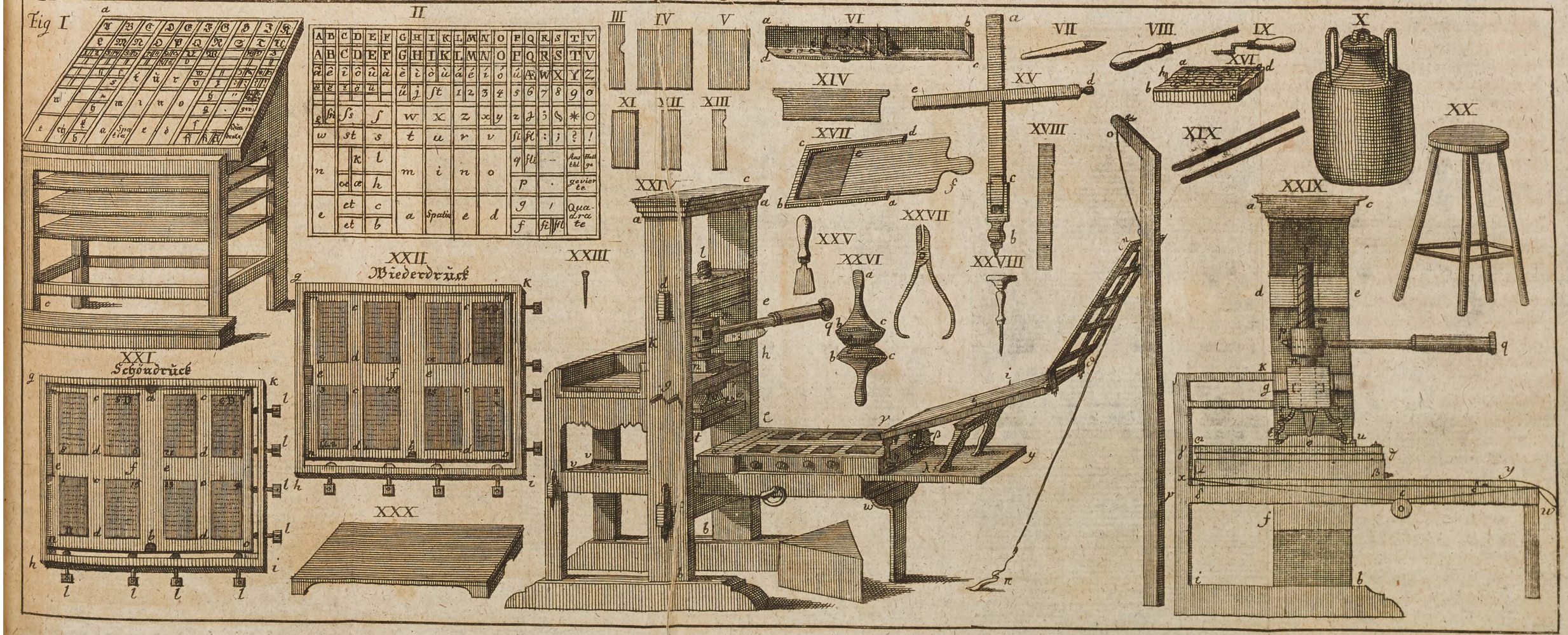
Die Kunst des Buchdruckers, womit sich vordem selbst gelehrte Männer beschäftigten, verdient diesen Nahmen mit dem grösten Recht. Sie sollte daher frey von allen Gebräuchen der übrigen

Hand-

Handwerker und Künstler seyn, und sie ist es auch in den mehresten Fällen. Daher wissen ihre Lehrburschе, die 4 bis 5 Jahre lernen, nichts von dem gewöhnlichen Ein- und Ausschreiben, sondern jeder Buchdrucker hat das Recht, mit Zuziehung der Gesellen, Lehrburschе nach Willkühr anzunehmen und frey zu sprechen. Unterdessen haben ihre Gesellen noch einige Gebräuche, die ohnstreitig durch den Pennalismus, der sonst auf Universitäten üblich war, ihren Ursprung genommen haben. Sie nennen jeden ausgelernnten Lehrburschen einen Cornutus oder Hornträger, der noch nicht die Kosten hat aufbringen können, sein Postulat abzulegen, wie sie sich auszudrucken pflegen. Unterdessen sind sie doch in unsern Tagen so bescheiden, daß sie dem Cornutus die ehemaligen Thätigkeiten so zu reden nur von ferne zeigen. Sie sondern sich in Setzer und Drucker ab, die aber beyde einerley Rechte haben. Ein erworbenes Privilegium und ein gutes Vermögen, allenfalls auch glückliche Veranlassung erheben einen Gesellen zu einem ansessigen Buchdrucker. Es scheint aber, als wenn die wenigsten zu diesem Glücke gelangen. In Deutschland hat ein jeder Buchdrucker, außer dem Privilegium zu drucken, auch das Recht, seine eigene Verlagsbücher selbst auf den Messen zu verkaufen, aber nur für baares Geld. In Berlin sind 12 privilegirte Buchdruckereyen.

Fünfter

# Der Buchdrucker



# Fünfter Abschnitt.

## Der Kupferstecher und Kupferdrucker.

### Inhalt.

Die Kunst in Kupfer zu stechen ward gleichfalls, wie die Buchdruckerkunst, um die Mitte des funfzehnten Jahrhunderts erfunden. Die Italiäner machen den Deutschen die Ehre der Erfindung streitig, da jene sie dem Maso Finiguerra beylegen Man hat aber Kupferstiche von einem Israel von Mecheln und Martin Schöns, die wenigstens eben so alt, als die Arbeiten des Italiäners sind. Die Franzosen, Italiäner, Deutschen, und Engländer haben diese Kunst zu derjenigen Vollkommenheit gebracht, die sie anjetzt hat, woran aber die Franzosen und Deutschen den grösten Antheil haben. Deutschland gereicht es in unsern Tagen allerdings zur Ehre, daß die berühmtesten Kupferstecher, die jetzt leben, von Geburth Deutsche sind, unter welchen sich aber einige in fremden Ländern aufhalten, wie die Herrn Preisler und Wille. In Leipzig und andern großen Städten giebt es besondere Kupferdrucker, die sich blos mit dem Abdruck der Kupferplatten beschäftigen. In Berlin fehlt es aber an einer Druckerey dieser Art. Daher sehen sich

die hiesigen begüterten Kupferstecher genöthiget, ihre gestochene Platten in ihrem Hause abdrucken zu lassen. Sie bringen die wenigen Handgriffe dieser Arbeit einem Handarbeiter oder einem Dienstboten bey. Von beyden, der Kunst des Kupferstechers und des Kupferdruckers wird man in dem gegenwärtigen Abschnitt mit wenigen reden. Der Absicht dieser Schrift gemäß, bleibt man aber blos bey dem Mechanischen der Kupferstecherkunst stehen.

## Der Kupferstecher.

Der Kupferstecher findet das Kupfer unter allen Metallen am brauchbarsten zu seiner Arbeit, weil das Meßing hiezu viel zu spröde ist. Er verläßt sich auf einen geschickten Kupferschmid, daß er ihm Kupferplatten überliefere, die weder zu hart noch zu weich, weder schiefrig noch brüchig sind, kurz, die durchgängig eine gleiche Güte haben. Denn bey einer mangelhaften Platte kann weder der Grabstichel, noch das Etzwasser durchgängig eine gleiche Wirkung äußern. Der Kupferschmid muß diese Platten nnter dem Hammer so compact, wie möglich schmieden, vorzüglich diejenige Seite, auf welcher der Kupferstecher die Figuren stechen oder etzen will. Der Kupferschmid pflegt daher diese Seite durch einige Striche zu bemerken. Die Größe der Platte richtet sich nach der Größe der Zeichnung, die man darauf abtragen will. Kleine Platten pflegen insgemein 2 Linien dick zu seyn, diese Dicke

muß

muß aber mit der Größe der Platte verhältnißmäßig zunehmen. Gar zu schwache Platten biegen sich in der Presse, und das angefeuchtete Pappier, worauf man drucket, schlägt alsdenn Falten. Der Kupferschmid überliefert dem Künstler die Platten rauh und unpolirt. Allein der Grabstichel so wohl, als das Etzwasser würden in eine unebene Fläche nicht nach der Vorschrift der Zeichnung gesetzmäßig eindringen, nicht zu gedenken, daß die Natur des Abdrucks der Kupferplatten unumgänglich eine völlig ebene Fläche erfordert. Daher läßt sich der Kupferstecher diejenige Seite der Platte, worauf die Figuren zu stehen kommen, in seinem Hause so glatt, wie möglich poliren. Man kann leicht erachten, daß diese Arbeit ziemliche Leibeskräfte verlanget. Daher überläßt der Künstler das Poliren einem Handarbeiter, dem er die erforderliche Anweisung giebt. Die gedachte Seite der Platte wird zuerst mit einem groben Sandstein so eben, wie möglich abgeschliffen. Die groben Striche, die dieser Stein zurück läßt, reibt man mit Bimsstein ab, und da die Platte hiedurch noch nicht vollkommen glatt wird, so schleift man sie noch mit einer Kole oder mit einem feinen Schieferstein. Die Kole muß aber von Linden- Weiden- oder einem andern weichen Holze gebrannt seyn, und im Wasser abgelöschet werden. Ist sie zu hart, so macht sie die Platte von neuen uneben, und ist sie zu weich, so äußert sie keine Wirkung. Zuletzt poliret der Arbeiter die Platte mit einem

starken Polirstahl Fig. I. der wenigstens einen Fuß lang ist. Man legt die Platte auf einen Tisch, und den Griff des Polirstahls gegen die Lehne eines Stuhls. Mit einem kleinen Handpolirstahl wird die Platte endlich völlig geebnet. Auf diese Art werden alle Kupferplatten polirt, die Figuren mögen nun unter der Hand des Künstlers durch das Stechen mit dem Grabstichel, oder durch das Etzen, oder durch die so genannte schwarze Kunst entstehen. Doch schadet es einer Platte nicht, die man mit der schwarzen Kunst bedecken will, wenn sie noch etwas rauh ist. Hieraus erhellet zugleich, daß in der Folge von einer dreyfachen Kunst des Kupferstechers die Rede seyn wird.

## I. Von den Kupferstichen, die der Künstler mit dem Grabstichel sticht.

Die ersten Erfinder dieser Kunst haben sich ohnstreitig blos des Grabstichels bedienet, und daher wird man auch von dem Gebrauch dieses Instruments zuerst reden, ohnerachtet die mehresten Kupferplatten geetzet werden. Denn seit der vortheilhaften Erfindung des Etzwassers ersparen sich die Kupferstecher Zeit und Mühe, da sie die mehresten Stücke etzen, und den matten und fehlerhaften Stellen mit dem Grabstichel nachhelfen. Der Grabstichel macht das Etzen vollkommen, wenn beydes vereiniget wird, da im Gegentheil das Etzen den Kupferstichen das Steife und Einförmige benimt, so den gestochenen

nen

nen Stücken eigen ist, und ihnen ein gewisses Leben ertheilet. Blos bey Portraits, deren schätzbarste Eigenschaft die Aehnlichkeit der Person ist, die sie vorstellen sollen, kann man sich nicht gut des Etzwassers bedienen, weil man die Wirkung dieses Wassers in den feinsten Zügen nicht völlig in seiner Gewalt hat. Hiezu kommt, daß diese Kupferstiche vorzüglich sauber und fein seyn müssen. Diese Stücke werden daher ganz gestochen, den Grund ausgenommen, den man der Bequemlichkeit wegen zu etzen pfleget. Aus eben der Ursache etzet der Kupferstecher historische Stücke nur ganz matt, und bildet sie mit dem Grabstichel völlig aus. Denn die gedachten Stücke müssen eine vorzügliche Nettigkeit und Richtigkeit haben, die sich nicht gut durch das Etzwasser hervorbringen läßet. Alles übrige etzet der Kupferstecher blos, und verbessert die mangelhaften Stellen mit dem Grabstichel, die Zahlen, Buchstaben, und mathematischen Figuren ausgenommen, die er, wegen ihrer starken Striche, stechen muß.

Die Anzahl der **Werkzeuge**, die der Künstler zum stechen gebrauchet, ist gering, und die Werkzeuge selbst sind sehr einfach. Ein Sandsack, einige Grabstichel und Schabeisen, nebst einem Polirstahl, dis ist es alles, was an Werkzeugen zu dieser Arbeit erfordert wird. 1) Der Sandsack Fig. II. ist ein kleines ledernes Küssen mit Sand angefüllet, worauf die Kupferplatte beym Stechen ruhet. Er verschaft dem

Künstler die Bequemlichkeit, daß er die Kupferplatte frey und ungehindert drehen und wenden kann, wie es die Lage der Flächen auf der Platte, und die Schraffirung mit sich bringet. Sehr kleine Platten pflegt der Künstler daher auf ein dünnes Brett zu nageln, um mit diesem die Platte bequem zu drehen. 2) Der Grabstichel oder Griffel ist das nothwendigste Werkzeug des Kupferstechers, denn er gräbt hiemit, wie bekannt, die Striche der Figuren aus. Das Eisen Fig. III. ab, welches ohngefehr zwey bis vier Zoll lang ist, erhalten die hiesigen Künstler insgemein aus Genf und Paris, und befestigen es auf einem runden hölzernen Griff bc. Der stählerne Grabstichel ab selbst ist dergestalt vierkantig, daß jeder Durchschnitt nach der Dicke eine Raute bildet, und diese Gestalt hat auch das schief abgeschliffene Ende a. Die Spitze a und die Kante unter dieser Spitze schneidet in das Metall ein. Daher muß beydes beständig scharf seyn, und dieserhalb zum öftern auf einem Oelstein abgeschliffen werden. Bey einigen Grabsticheln ist die nur gedachte Kante, so wie die übrigen, ziemlich spitzwinklicht, bey andern aber schon stumpfer. Die erstern dringen tief in das Metall ein, und machen einen feinen Strich. Man nennet sie hochschneidige Grabstichel Fig. III. Die letztern heißen viereckigte Grabstichel Fig IV. und stechen einen breitern aber flachern Strich, als die vorigen. Gar zu harte Grabstichel zerbrechen leicht, daher siehet sich der

Künst-

Künstler oft genöthiget, sie auf Kolen habergelb anlaufen zu lassen, und hiedurch zu erweichen. Sind sie aber im Gegentheil zu weich, so sind sie völlig unbrauchbar. 3) Das Schabeisen F V. gleicht beynahe einem Grabstichel, es ist aber dreykantig. Man schabt hiemit den Grad ab, den der Grabstichel neben den gestochenen Strichen aufwirft, und verbessert vorfallende Fehler. Kleine Mängel pflegt man auch wol mit 4) dem Polirstahl Fig. VI. wegzuschaffen. Er ist von Stahl, und gleicht einer ovalen Vogelzunge.

Mit diesen wenigen Instrumenten bringt die geübte Hand des Künstlers eine gestochene Kupferplatte zur Vollkommenheit, unter welchen aber, wie gesagt, der Grabstichel die beste Dienste thut. Wie der Kupferstecher das letzte Werkzeug beym Stechen hält, läßt sich besser in seiner Werkstätte beobachten, als beschreiben. Die Uebung und die jedesmaligen Vorfälle müssen ihn hiebey allein leiten. Daß er das hölzerne Heft in die hohle Hand setzt, den Grabstichel selbst mit dem Daum und dem Mittelfinger hält, und den Zeigefinger auf den Grabstichel legt, dis ist alles, was sich von dieser Sache sagen läßet. Der Contur oder Umriß einer Figur, die der Kupferstecher stechen will, muß aber vorher auf die Kupferplatte abgetragen werden, ehe er den Grabstichel gebrauchen kann, denn er leitet die Hand des Künstlers. Der Rothstein, womit man die Zeichnung insgemein abträgt, würde aber auf der glatten Platte nicht haften, wenn man sie

nicht mit einer klebrichten Materie bedeckte. Der Künstler überzieht sie daher mit weißen Wachs oder mit dem weichen Etzgrund, gerade wie beym Etzen, wovon man weiter unten reden wird. Auf diesen Grund wird der Contur einer vorgeschriebenen Zeichnung auf die Kupferplatte gewöhnlich auf eine doppelte Art abgetragen. Insgemein tränkt der Kupferstecher ein reines Stück Pappier mit Oel, wozu sich das Terpentinöl am besten schickt, weil das Pappier nicht schmutzet, wenn man es trocken werden läßet. Das Pappier wird um so viel durchsichtiger, wenn man in dem Terpentin etwas gereinigten Terpentin zergehen läßet. Das getränkte Pappier legt man auf die vorgeschriebene Zeichnung, die Züge der Zeichnung scheinen durch, und der Künstler kann sie auf dem Pappier leicht mit Rothstein nachzeichnen. Legt der Kupferstecher dieses Pappier dergestalt auf die Kupferplatte, daß die Rothsteinstriche die polirte Seite berühren, und läßt beydes durch die Walzen seiner Kupferpresse durchlaufen, gerade als wenn er einen Kupferstich abdruckt, so kommen die Rothsteinzüge auf der Kupferplatte zu stehen. Statt dessen kann man auch noch auf eine zweyte Art die Zeichnung auf die Platte abtragen. Der Künstler überziehet die ganze verkehrte Seite der Zeichnung mit Rothstein, legt diese auf die polirte Fläche der Platte, und zieht mit einem Stift die Züge des Conturs durch, oder deutlicher zu reden, er fährt mit dem Stift über

alle

alle Züge des Conturs weg. Der Rothstein unter den Zügen des Conturs wird sich abermals abdrucken, und den ganzen Umriß auf der Platte darstellen. Nach den abgetragenen Zügen des Conturs zieht der Künstler die angelegte Zeichnung mit einer Radirnadel dergestalt aus, daß der äußere Umriß ganz mit der Nadel abgezeichnet wird, die innern Züge aber nur ganz matt angeleget werden. Allein in beyden Fällen muß die Radirnadel nur wenig eindringen. Macht der Kupferstecher die Platte wieder auf einem Kolfeuer warm, und wischt den Etzgrund oder das Wachs mit einem leinenen Tuch, oder einem Stück Filz ab, so bleibt blos der radirte Contur auf der Platte stehen.

Ein solcher Entwurf der Figuren ist der Leitfaden bey dem Gebrauch des Grabstichels. Die ersten Gründe, worauf die ganze Kunst des Kupferstechers beruhet, was nemlich das Mechanische betrift, sind in diesen wenigen Worten enthalten: der Künstler muß sich durch eine mühsame und langwierige Uebung die Fertigkeit erwerben, mit einer Leichtigkeit und Festigkeit der Hand Punkte und Striche zu stechen. Hat er den Grabstichel noch nicht dergestalt in seiner Gewalt, daß er nicht so leicht ausfähret, so kann er sich noch nicht rühmen, daß er dis Instrument bereits mit Geschicklichkeit zu führen weiß. Freilich gehört unendlich mehr dazu, den Nahmen eines Meisters in dieser Kunst zu verdienen, allein, wie gesagt, man bleibt anjetzt nur bey

dem Mechanischen stehen. Die Punkte theilet der Künstler in runde und lange ein. Mit den ersten pflegten die ehemaligen Kupferstecher das Gesicht eines Portraits auszufüllen, sie sind aber aus der Mode gekommen. Dagegen bedienen sich die Neuern anjetzt zum Theil der langen Punkte. Die ersten Punkte machte man auf die Kupfertafel mit der Spitze einer Radirnadel. Man setzte dieses Instrument senkrecht auf, und druckte es mit den Finger in die Kupferplatte hinein. Die langen Punkte sind kurze oder abgebrochene Striche, die mit dem Grabstichel aus freyer Hand, gerade wie die Striche, gestochen werden. Diese sondern sich wieder in gerade und krumme Striche ab. Die Platte bleibt unbeweglich liegen, wenn der Künstler die geraden Striche sticht. Im Gegentheil dreher er sie, nach Beschaffenheit der Umstände, wenn er einen krummen Strich ausgraben will. Die Uebung ist die erste und letzte Regel dieser Arbeit.

Der Mahler kann durch eine mannigfaltige Mischung von Farben Licht und Schatten vertheilen, und den Theilen ein gehöriges Verhältniß gegen einander, oder mit dem Künstler zu reden, die erforderliche Haltung geben, wenn er ein Gemälde ausführen will. Der Kupferstecher hat dagegen nichts weiter, als die gestochene Striche, oder mit seinem Kunstworte zu reden, die Schraffirung in seiner Gewalt. Er muß also die Kunst verstehen, blos vermittelst seines Grabstichels, womit er Flächen mit Strichen

chen bedeckt, Licht und Schatten auszutheilen, die verschiedenen Tinten anzudeuten, und seinen Figuren eine gefällige Stellung, entfernt von allen Zwang zu ertheilen. Der Künstler pflegt insgemein die ganze Figur, genau nach der Zeichnung, erst mit matten Parallelstrichen an zu legen, die bey einem völlig ausgearbeiteten Stücke den mindesten Schatten andeuten. Diese einfache Schraffirung braucht auch an den nur gedachten Stellen nicht weiter ausgearbeitet zu werden, und hiedurch giebt also der Künstler diesen Stellen das mindeste Licht, oder nach seiner Sprache zu reden, den hellesten Ton, außer daß zuweilen, z. B. bey nackenden Figuren, dieser Ton durch eine völlig glatte Fläche angezeiget wird. Soll aber ein Theil der Figur schon einen stärkern Schatten haben, so behält er zwar nur diese einfache Schraffirung, der Künstler gräbt aber jeden Strich mit einem viereckigten Grabstichel Fig. IV. breiter aus, denn die Anlage sticht er nur mit einem hochschneidigen Grabstichel F. III. Flächen, die noch einen stärkern, oder den dritten Schatten haben sollen, werden mit einer Kreuzschraffirung bedeckt, oder deutlicher zu reden, der Künstler durchkreuzet die angelegte einfache Schraffirung von neuen durch Parallelstriche. Erfordert der Gegenstand noch einen stärkern Schatten, so wird die Fläche mit einer doppelten, und zuweilen auch mit einer dreyfachen Kreuzschraffirung belegt. Das letzte geschiehet aber selten. Wenn der Künstler eine

oder die andre Schraffirung anbringen muß, läßt sich nicht völlig durch Regeln bestimmen. Er muß die vorgeschriebne Zeichnung studiren, und seine Beurtheilungskraft und sein Geschmack muß ihn leiten, wie er jeden Vorfall am besten ausdrucken kann. Unterdessen giebt es schriftliche Anleitungen zum Schraffiren, aus welchen man diejenigen Regeln abschreibt, die einen nähern Begriff von dieser Sache geben. Denn dis ist nur der Zweck des gegenwärtigen Abschnitts. 1) Der Grabstichel giebt nicht selten den Kupferstichen eine gewisse Einförmigkeit und ein steifes Wesen, zumal wenn er nicht von der Hand eines Meisters geführet wird. Der Künstler muß also bey dieser Arbeit vorzüglich allen Zwang und alle Künsteleyen vermeiden, und seinen Grabstichel mit einer gewissen Leichtigkeit führen, doch ohne hiedurch dem Umriß, dem Ausdruck, und der Wirkung des Lichts und Schattens Abbruch zu thun. 2) Kupferstiche, die zu stark und mannigfaltig schraffiret sind, liefern einen schmutzigen Abdruck. Daher vermeiden geschickte Künstler gerne die vierte Lage einer Kreuzschraffirung. 3) Der Grabstichel muß mit einer freyen Wendung nach der Erhebung und Vertiefung des Gewandes und der Musceln geführet werden, dergestalt, daß die Striche gegen das Licht weiter, gegen den Schatten und den Umriß enger zu liegen kommen. An den Umriß müssen sie sich auf eine sanfte Art anschließen. 4) Mauerwerk und Felsen erhält eine rauhe vier-

eckigte,

eckigte, die mehresten übrigen Gegenstände eine schrege Kreuzschraffirung. In dem ersten Fall bilden also die durchkreuzten Striche kleine Quadrate, in dem letzten kleine Rauten. Doch müssen sich die Striche der schregen Kreuzschraffirung nicht in gar zu spitzigen Winkeln durchschneiden, einige wenige Fälle ausgenommen z. B. bey einem Ungewitter. 5) Nichts ist mit mehrern Schwierigkeiten verbunden, als die körperlichen Eigenschaften, und besonders die Farbe auszudrucken, und gleichwol erwartet es der Kenner in einem Kunststücke dieser Art. Nackende Figuren werden mit einer feinen Schraffirung ausgedrucket, und das mehreste Licht wird durch eine glatte Fläche angedeutet. Ein Gewand erhält durchgängig eine starke und rauhe Schraffirung, wobey ohne Zweifel dis die gröste Mühe macht, die zweyte Schraffirung auf eine leichte Art nach den Biegungen und Vertiefungen der Falten zu legen. Hiezu kommt noch, daß der Künstler zugleich die Farbe des Zeuges andeuten soll. Leinene Zeuge pflegen die Künstler durch eine feine einfache Schraffirung auszudrucken, weißes Tuch aber mit einer weitläuftigen Schraffirung, die höchstens zwey Lagen hat. Bey glatten Zeugen stechen sie die Striche vorzüglich sauber, und bringen zwischen den starken einige feine Striche oder Punkte an. Eben dis gilt auch von allen glatten Körpern, z B. dem Marmor. Säulen der Baukunst bedecken sie mit einer einfachen und senkrechten Schraffirung. Das Wasser wird durch

gerade

gerade und wassergleiche Striche angedeutet, zwischen welchen an einigen Orten seine Punkte zu liegen kommen u. s. w. 6) Daß die Regeln der Perspective hiebey gleichfalls in Betrachtung kommen, läßt sich leicht errathen. Die Natur, welche uns die Theile naher Körper deutlich, entfernter Körper aber unmerklich darstellt, will es, daß die Striche in dem Hintergrunde nicht nur feiner und matter sind, als in dem Vordergrunde, sondern daß sie auch näher an einander rücken.

Ehe man die Schraffirung verläßt, muß man noch einiger kleinen Handgriffe gedenken. Wenn der Künstler eine Stelle mit einer oder der andern Schraffirung bedeckt hat, so schabt er den Grad, den der Grabstichel aufwirft, mit einem Schabeisen ab, tunkt ein aufgerolltes Stück Filz, welches er den Filzballen Fig. VII. nennt, in das Oel auf seinem Schleifstein, und füllet die Schraffirung mit dem schmutzigen Oel an. Auf diese Art bemerkt er schon in etwas, was für eine Wirkung die gestochene Schraffirung thut, und wie sie sich neben einer benachbarten ausnimt. Völlig kann er sich aber hievon nicht eher überzeugen, bis er auf der Presse einen Probeabdruck drucken läßet. Bemerkt er in dem Abdruck, daß eine Schraffirung noch nicht die erwartete Wirkung thut, so muß er ihr, oder einer benachbarten Schraffirung eine stärkere Haltung geben, wie es die Umstände mit sich bringen. Der Abdruck entdeckt auch jeden wilden und überflüßigen

Strich,

Strich, der oft so unmerklich ist, daß man ihn auf der Kupferplatte nicht siehet. Der Kupferstecher schabet diese, so wie alle übrigen Fehler, mit dem Schabeisen Fig. V. ab. Allein es verursachet nicht nur Mühe, sondern auch Ueberwindung, vorzüglich bey einem saubern Stiche, Fehler zu verbessern. Daher muß der Künstler jederzeit auf seiner Hut seyn, und der vorgeschriebenen Zeichnung getreu folgen. Zuweilen, aber selten, pflegt man auch eine ganze fehlerhafte Stelle abzuschaben, zumal wenn die Schraffirung nicht stark ist.

Der Leser wird nunmehro die Anwendung leicht auf ein Portrait machen können. Ist das Gemälde nur so groß, als die Kupferplatte, so trägt es der Kupferstecher nach den Regeln auf die Platte ab, die man bereits oben S. 248. gegeben hat. Weit mehr Schwierigkeit verursachet es aber, wenn das Gemälde vorher muß verjünget werden. Einige Kupferstecher bedienen sich in diesem Fall des bekannten Storchschnabels Fig. VIII, dessen Gebrauch ohnstreitig den mehresten bekannt ist. Verschiedene Künstler behaupten aber, daß man mit diesem Instrument nicht gut die Aenlichkeit der Gesichtszüge in die verjüngte Zeichnung übertragen kann, zumal wenn man sich nicht die Mühe geben will, einige Versuche anzustellen, und die verjüngte Zeichnung zu bessern. Daher rühmen diese Künstler ein anderes Mittel, ein Gemälde zu verjüngen. Sie spannen nemlich auf dem ganzen gemahlten

Por-

Portrait dergestalt Faden von Seide oder Zwirn aus, daß durchgängig gleiche Quadrate entstehen, und bezeichnen jedes Quadrat mit einer Zahl. Auf einem Pappier, worauf die verjüngte Zeichnung soll zu stehen kommen, ziehen sie eben so viel Quadrate mit Rothstein, und benennen jedes Quadrat mit eben der Zahl, die in dem gleichnahmigen Quadrat des großen Portraits stehet. Die Quadrate auf dem Pappier müssen aber verhältnißmäßig so viel kleiner seyn, als das große Portrait soll verjünget werden. In jedem Quadrat auf dem Pappier zeichnen sie gerade die Züge und Theile ab, die in dem gleichnahmigen Quadrat des gemahlten Portraits stehen, und erleichtern sich hiedurch den Entwurf der verjüngten Zeichnung. Beym Abtragen auf die Kupferplatte S. 248. kommt die Zeichnung natürlicher Weise verkehrt zu stehen. Daß alle Figuren auf der Platte diese Lage erhalten, darf man wol kaum erinnern. Der Grund wird insgemein geetzet, weil es zu mühsam seyn würde, ihn zu stechen. Was bey der Schraffirung des Gewandes zu beobachten ist, hat man bereits oben erinnert. Das Gesicht wird jederzeit zuletzt gestochen, und der Künstler stellet sich bey dieser Arbeit das gemahlte Portrait vor einen Spiegel, um es in demselben verkehrt, wie auf der Kupferplatte, vor sich zu haben, und die Aenlichkeit zu treffen. Insgemein bleibt das helleste Licht des Gesichts auf der Kupferplatte glatt. Der schwachste Schatten wird mit langen Punkten ausgedruckt, die übrigen

Schat-

Schatten aber entweder mit feinern langen Punkten, die man zwischen den vorigen anbringt, oder mit einer matten einfachen Schraffirung, deren Striche breiter ausgestochen werden, wenn es die Austheilung des Lichts und Schattens erfordert, oder auch mit einer einfachen Kreuzschraffirung. Die Haare werden grösstentheils mit einer einfachen Schraffirung ausgedruckt, die der Grabstichel bey einem stärkern Schatten breiter aussticht. Der stärkste Schatten wird in diesem Fall nur mit einer feinen weitläuftigen Kreuzschraffirung angedeutet. Eine gut angebrachte Nachläßigkeit bey der Ausarbeitung der Haare gefällt dem Auge des Kenners. Die übrigen Regeln, z B. die Lage der Musceln bey jeder Richtung des Gesichts, werden schon durch die Zeichenkunst bestimmt, die man in dieser Sammlung voraussetzet.

## II. Von der Radir- oder Etzkunst.

Schon der berühmte Künstler, Albrecht Dürer soll sich im funfzehnten Jahrhundert des Etz- oder Scheidewassers bedienet haben, woraus erhellet, daß diese Kunst nicht viel später erfunden ist, als der Gebrauch des Grabstichels. Sie gelangte um so viel eher zu einem gewissen Grad der Vollkommenheit, da sich nicht allein der Künstler, sondern auch der Liebhaber mit dieser Arbeit abgab. Kunstverständige bemerken zwar an den geetzten Stücken eine gewisse ungezwungene Leichtigkeit, allein es bleibt doch ge-

wiß, daß der Grabstichel eine Figur weit sauberer ausarbeitet, als das Etzwasser, dessen Wirkung nicht jederzeit in der Gewalt des Künstlers stehet. Daher behält der Grabstichel bey Stücken, denen man eine vorzügliche Nettigkeit geben will, den Vorzug.

Die Radirnadel, vereiniget mit dem Etzwasser, vertritt bey dieser Arbeit die Stelle des Grabstichels. Die Radirnadel entwirft auf der Kupferplatte nur ganz feine Züge, und diese muß das Etzwasser vertiefen und erweitern. Hieraus fließet, daß man dem Etzwasser Schranken setzen muß, damit es blos in die radirten Züge eindringe, und dis bewirkt man durch den Etzgrund. Es giebt einen doppelten Etzgrund, einen harten und weichen. Von dem ersten rühmen die Kenner, daß er einem radirten Stücke beynahe die Güte eines gestochenen ertheilet, weil er das Etzwasser genau in den radirten Zügen einschränket. Er hat aber den Fehler, daß man ihn, seiner Härte wegen, wieder abschleifen muß, wodurch zum öftern die Platte verletzet wird, nicht zu gedenken, daß die Figuren weit steifer sind, wenn sie mit diesem, als wenn sie mit dem weichen Etzgrund geetzet sind. Daher bedienen sich die hiesigen Künstler durchgängig des weichen Etzgrundes. Man verweiset den Leser in Absicht des harten Grundes auf Bosses Radir- und Etzkunst, weil man doch weiter nichts von diesem Grunde sagen könnte, als was in der gedachten Schrift stehet. Eben dieser Schrift-

steller

steller giebt auch eine ziemliche Anzahl Vorschrif-ten, den weichen Etzgrund mit Vortheil zu verfertigen. Alle diese Recepte lassen sich auf folgende Art prüfen, ob sie brauchbar sind. Man nimt mit einer Radirnadel an dem Rande einer Platte etwas von dem Etzgrund ab, und unter-sucht den Abgang. Gleicht dieser dem Staube, so ist der Etzgrund zu hart, und zu trocken. Hängt er sich aber dergestalt an die Platte an, daß man ihn nur mit Mühe abnehmen kannn, so ist der Etzgrund zu klebricht und zu weich. Blos als-denn ist er brauchbar, wenn der Abgang trocken ist, und demohnerachtet zusammenhält. Ueber-dem pflegt es auch kein gutes Zeichen der Güte zu seyn, wenn der erwärmte Etzgrund gar zu flüßig ist. Nach diesen Gesetzen mögen die Lieb-haber folgenden Etzgrund prüfen, denn die Künst-ler kennen schon den brauchbarsten aus der Er-fahrung. 3 Loth reines weißes Wachs, 2 Loth reiner Mastix, 1 Loth Asphalt oder Judenpech, $\frac{1}{2}$ Loth Mumie. Wenn das Wachs flüßig ist, so schüttet man erst den zerstoßnen Mastix hinein, und läßt ihn zergehen. Auf eben die Art läßt man auch den Judenpech erst zergehen, ehe man die Mumie hinzu thut. Die ganze Masse muß ohngefehr $\frac{1}{2}$ Viertelstunde auf Kolen stehen, und beständig mit einem Span umgerühret werden, bis alles flüßig ist. Man gießt die Masse in kal-tes Wasser, knetet sie mit der Hand, und bildet sie zu Ballen. Beym Gebrauch umwickelt man einen Theil dieser Masse mit einem Lappen von

Seidenzeug, wozu der Atlaß am brauchbarsten ist, weil er, seiner Dichtigkeit wegen, den Grund hindert, daß er beym Auftragen auf die heiße Platte nicht überflüßig durchdringet. Hieraus ersiehet der Leser schon, daß die Kupferplatte heiß seyn muß, wenn der Grund aufgetragen wird. Man bedient sich hiebey eines Kolenbeckens. Die ganze polirte Seite der Platte wird aber vorher mit Kreide gerieben, denn die Kreide nimt alle Fettigkeit ab, und befördert die Vereinigung des Etzgrundes mit der Platte. Der Etzgrund verbrennet aber leicht, wenn man die Platte zu heiß werden läßet. Bey dem Auftragen ist weiter nichts zu bemerken, als daß man die Platte mit dem Grunde in dem seidnen Lappen an allen Stellen berühret. Fängt der Grund an zu rauchen, so ist es Zeit, die Platte von dem Kolenfeuer abzunehmen, wenn jener abermals nicht verbrennen soll. Damit er sich gleichmäßig auf der Platte verbreite, so reibt man ihn mit den rauhen Fasern einer Federspule aus einander. Viele Künstler finden zu diesem Zweck diejenigen Spulen aus dem Flügel einer Ente am besten, die man in hiesiger Gegend Ohrposen nennt, weil ihre Fasern fein, zusammenhängend, und an der äußersten Spitze von Natur schrege abgeschnitten sind. Denn mit dieser schregen Spitze läßt sich der Grund am bequemsten aus einander reiben. In Ermangelung dessen nimt man eine reine Flugfeder. Bey denjenigen Platten, worauf eine sehr saubere Figur soll zu stehen kommen,

men, ist es unumgänglich nöthig, den Grund so dünn, wie möglich aufzutragen. Die Züge solcher Figuren liegen dicht neben einander, und der Grund läßet sich leicht beym Radiren mit der Nadel abziehen, wenn er zu dick aufgetragen ist. Bey einer groben Zeichnung hat es nicht so viel zu sagen. Auf diesen Grund wird die Zeichnung nach den oben gegebenen Regeln S 248. abgetragen. Damit aber die Züge der Zeichnung desto deutlicher auf dem Etzgrund in die Augen fallen, so läßt ihn der Künstler entweder schwarz anlaufen, oder er überzieht ihn mit einer weißen Farbe. Schwarz wird die Platte, wenn der Künstler sie dergestalt befestiget oder aufhänget, daß er die Flamme eines Talglichtes oder eines Kienbrandes unterhalten, und zugleich bemerken kann, ob sie durch den Rauch der Flamme durchgängig angelaufen ist. Der Grund muß aber noch völlig heiß und flüßig seyn, sonst läßt sich die Schwärze wieder abwischen. Insgemein überziehen die Künstler den Grund mit Bley- oder Schieferweiß, das sie mit Gummiwasser flüßig machen. Dieser letzte Anstrich macht aber den Grund etwas dicker, wenn man ihn gleich noch so dünn mit einem Pinsel aufträgt. Sorgfältige Künstler wählen daher jederzeit den schwarzen Grund, wenn sie eine saubere Zeichnung etzen wollen, weil sie abermals aus der Erfahrung wissen, daß die Radirnadel bey feinen Zügen den weiß übertünchten Grund leicht abstreifet.

Nach Anleitung der aufgetragenen Zeichnung dringt die Radirnadel durch den Etzgrund in die Kupferplatte ein. Diese Nadel will zwar auch mit einer Festigkeit der Hand geführet seyn, man gelangt aber in einer ungleich kürzern Zeit zu einer Fertigkeit, als bey dem Grabstichel. Sie stehet beym Gebrauch ziemlich senkrecht auf der Kupferplatte. Vordem verfertigten die Künstler die Radirnadeln Fig. IX. aus starken Nähnadeln, die sie auf einem hölzernen Heft befestigten, und die Spitze stumf abschliffen. In unsern Tagen gefällt ein starker Stahldrath vielen Künstlern besser, weil er eine stärkere Wirkung thut. Die letztern werden auf eben die Art verfertiget, als die ersten. Man bediente sich auch ehedem einer doppelten Art Radirnadeln. Einige hatten eine lange, andre eine stumpfe und breite Spitze, und mit den ersten radirte man die feinen, mit den letztern die groben Züge. Anjetzt gebrauchen die Kupferstecher in beyden Fällen ein und eben dieselbige Nadel, und schleifen die Spitze etwas feiner und länger, wenn sie sehr feine Striche radiren wollen. Ueberhaupt bedienen sich die Künstler lieber einer stumpfen, als gar zu spitzigen Radirnadel, weil diese zu stark in das Metall eindringet, und das Scheidewasser verleitet, wild um sich zu fressen. Die aufgetragene Zeichnung leitet schon die Hand des Künstlers, wenn er die Radirnadel führet. Bey der Ausfüllung der Figuren gilt mehrentheils alles das, was man oben von der Schraffirung gesagt hat S. 252, allein

allein mit der Einschränkung, daß man zwar starke und schwache Züge mit der Radirnadel ziehen kann, das Etzwasser aber doch das beste thun muß. Einige wenige Regeln, die den Gebrauch der Radirnadel etwas näher bestimmen, verdienen hier noch einen Platz. 1) Bey dem Auftragen der Zeichnung muß man nicht die Schatten und Halbschatten der Ausarbeitung überlassen, sondern sie durchgängig andeuten. Es hält schwer, Fehler zu verbessern, die doch leicht entstehen können, wenn man einige Mühe sparet. 2) Wenn der Künstler nach Anleitung der Zeichnung radiret, so muß er jederzeit die Wirkung des Etz- und Scheidewassers vor Augen haben. Striche und Punkte, die zu nahe neben einander liegen, werden leicht durch das Etzen mit einander vereiniget. Daher pflegen die Künstler gerne die dritte Lage einer Schraffirung dem Grabstichel zu überlassen, und kleine Punkte nicht zu nahe neben einander zu stellen. Aus eben der Ursache legen sie auch eine Kreuzschraffirung, die sehr sauber seyn soll, nur einfach an, und bilden sie nach dem Etzen mit dem Grabstichel weiter aus. 3) Bey der einfachen Schraffirung eines Stücks, das man nach einem Gemälde verfertiget, wird die Radirnadel nach Anleitung der Pinselstriche geführet. Radirt der Künstler aber nach einer Zeichnung, so legt er diese einfache Schraffirung dergestalt an, wie er sie mit Rothstein ausdrucken würde. Die zweyte und dritte Schraffirung dienen nur, den Schatten zu

verstärken. 4) Es hält schwer, eine einfache Schraffirung so stark zu etzen, daß die erforderliche Haltung hervorgebracht wird. Daher bedient man sich beym Radiren insgemein der Kreuzschraffirung. Die erste Lage einer solchen Schraffirung muß stark, breit, und enge seyn, die zweyte aber feiner und weiter, und eben dis gilt von der dritten, im Verhältniß gegen die zweyte, wenn sie ja angebracht wird. Ist die erste und zweyte Lage schrege, so muß die dritte vireckig seyn, und umgekehrt. 5) Große Stücke müssen mit einer vorzüglichen Sauberkeit und Genauigkeit bearbeitet werden. Daher läßt man beym Radiren und Etzen dem Grabstichel viel übrig. Kleine Stücke gefallen im Gegentheil durch eine freye Leichtigkeit. Dieserhalb wird der Grabstichel, der oft Steifigkeit verursachet, bey diesen Stücken so wenig wie möglich gebraucht. 6) Endlich muß der Künstler beym Etzen gleichfalls darauf denken, die körperlichen Eigenschaften seiner Figuren auszudrucken.

Nach dem Radiren wird die Platte nochmals mit aller Genauigkeit besehen, ob auch alle Stellen bedeckt sind, oder ob die Radirnadel etwa hin und wieder ausgefahren ist. Das Etzwasser dringt allenthalben ein, wo es nicht von dem Etzgrund abgehalten wird, und daher müssen diese fehlerhaften Stellen sorgfältig bedecket werden. Die Kupferstecher verfertigen sich hiezu ein besonderes Deckwachs, das Abraham Bosse blos aus Baumöl und Talg zu gleichen Theilen zusam-

men schmelzet. Dagegen wählen andre Künstler lieber ein etwas steiferes Deckwachs, welches sie aus Wachs, Terpentin, Baumöl, und Schweinefett zu gleichen Theilen zusammen setzen. Sie lassen es in einem Gefäße so lange kochen, bis sich alle diese Stücke durchgängig vermischt haben. Beym Gebrauch machen sie etwas von dieser Masse in einem Löffel flüßig, und bedecken hiemit die leeren Stellen der Kupferplatte vermittelst eines Pinsels. Zuweilen etzet man mit Scheidewasser, am häufigsten aber mit einem besondern Etzwasser. Das Scheidewasser hat das Vorzügliche, daß es weit schneller wirkt, als das Etzwasser, aber dagegen hat es auch den Fehler, daß es oft wild eindringet, oder zu stark wirket. Hiezu kommt, daß es zwar die radirten Striche mehr nach der Breite erweitert, als das Etzwasser, aber nicht so tief in die Striche eindringet. Daher giebt eine Platte, die mit Etzwasser geetzet ist, mehrere Abdrücke. Die Künstler etzen kleine Stücke, die mahlerisch ausfallen sollen, mit Scheidewasser, die übrigen aber mit Etzwasser. Hingegen bedienet sich der Liebhaber gewöhnlich des Scheidewassers, zumal da diese Art zu etzen nur wenig Zeit raubet. Man wird zuerst bey dem Scheidewasser stehen bleiben, und alsdenn von dem Gebrauch des Etzwassers reden. Wenn man auf der Platte mit der Nadel radiret, und die Fehler mit dem Deckwachs zu gedecket hat, so wird insgemein ein Rand oder eine Falze von gewöhnli-

chen Wachs um die polirte Fläche der Platte gemacht. Die Verfertigung dieses Randes hat nichts besonderes, denn er hindert nur, daß das Scheidewasser nicht von der Platte abläuft. Daher muß man ihn auch nach seinem ganzen innern Umfang mit einem glüenden Eisen an die Platte anschmelzen. Es darf zwar nur so viel Scheidewasser auf die Platte gegossen werden, daß die geglättete Fläche bedecket ist, die Erfahrung lehret aber, daß das aufgegossene Scheidewasser in einer größern Masse stärker wirkt. Damit es nicht mit einem Mal zu stark einfresse, so wird es mit etwas reinem Wasser gedämpft. Wie viel man von dem letztern hinzugießen muß, läßt sich nicht genau bestimmen, denn es hängt dis von der Stärke des Scheidewassers ab. Höchstens etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse. Es ist daher unumgänglich nöthig, die Kraft des Scheidewassers durch einen Versuch im kleinen zu prüfen. Wenn die radirten Züge eine grüne Farbe annehmen, und sich in denselben Blasen setzen, so ist dis ein Zeichen, daß der scharfe Spiritus bereits wirket. Das Scheidewasser wird beständig mit dem rauhen Ende einer Federspule in Bewegung erhalten, um zu bemerken, ob die Striche bereits stark genug sind. Einige glauben zwar, daß man deshalb mit der Federspule die Blasen aus der Schraffirung vertreiben müsse, weil sie die Wirkungen des Scheidewassers hindern: Allein die Erfahrung geübter Künstler, und die Natur der Sache sagt das Gegentheil. Es frägt sich aber, wie lange

muß

muß das Scheidewasser auf der Platte stehen? Diese Zeit wird durch die Stärke der Schraffirung jeder Stelle bestimmt. Soll eine Figur eine starke Schraffirung erhalten, so muß das Scheidewasser freilich länger wirken, als wenn sie nur matt seyn soll. Uebrigens muß der Künstler oder Liebhaber ein getreues Auge haben, um zu bemerken, ob die Schraffirung bereits stark genug ist. Um aber sicher zu gehen, so pflegt man wol eine Stelle mit einem Schabeisen etwas abzuschaben, um die Striche desto besser zu beobachten, ob sie bereits stark genug sind. Es trift sich aber selten, daß eine Figur durchgängig eine gleich starke Schraffirung hat, und dis macht es nothwendig, die Stellen, welche eine stärkere Schraffirung erhalten sollen, länger der Wirkung des Scheidewassers auszusetzen, als diejenigen, welche eine schwache Schraffirung haben müssen. Gesetzt der Künstler oder Liebhaber will auf einer Platte eine Landschaft etzen, die einen dreyfachen Grund hat, so läßt er das Scheidewasser, wenn es kräftig ist, etwa eine Minute auf der Platte stehen, und gießt es nach Verlauf dieser Zeit wieder ab. Der dreyfache Grund erhält hiedurch eine matte Schraffirung, die aber blos der Hintergrund behalten soll. Man siehet hieraus, daß das Scheidewasser zwar nicht mehr auf den Hintergrund, aber wol auf den zweyten und Vordergrund seine Wirkung äußern muß. Daher wird der Hintergrund völlig mit dem oben genannten Deckwachs S. 264. bedecket.

cket. Ehe man ihn aber bedecket, oder deutlicher zu reden, sogleich, wenn die Platte aus dem Scheidewasser genommen wird, muß man sie mit laulichen Wasser abspülen, und hiedurch die geetzte Figuren von dem Scheidewasser reinigen. Die Wassertropfen, die an der Platte hängen bleiben, läßt man in ein Stück Löschpappier ziehen, und die Platte völlig in der Luft trocknen, ehe das Deckwachs aufgetragen wird. Nunmehro wird die Platte abermals menigstens eine Minute mit Scheidewasser bedeckt, und die Wirkung des Spiritus während dieser Zeit bringt die Stärke der Schraffirung des zweyten Grundes zur Vollkommenheit. Die Platte wird abermals mit laulichen Wasser abgespület, getrocknet, und der zweyte Grund mit dem Deckwachs zu gedecket. Setzt man die Platte zuletzt noch etwa eine Minute der Wirkung des Scheidewassers aus, so bekommt auch der Vordergrund seine Stärke, auf welchen also das Scheidewasser überhaupt 3 Minuten wirket, wenn nemlich die Schraffirung nicht stark ist. Es braucht kaum erinnert zu werden, daß die Platte endlich mit laulichen Wasser abgespület, und getrocknet wird. Der Etzgrund läßt sich leicht wieder mit einem Stück Filz abwischen, wenn die Platte über einem Kolenfeuer erwärmet ist. Dis ist blos ein Beyspiel, woraus der Leser leicht die Anwendung auf die übrigen Figuren machen kann. Wenn also auch eine Platte z. B. nicht einen dreyfachen Grund hat, so muß doch

jede

jede Schraffirung, die das mehreste Licht erhalten soll, zuerst bedecket werden, hernach diejenigen, die schon einen stärkern Schatten haben u. s. w. Zum Beschluß soll nur noch eine einzige Anmerkung hinzu gefüget werden. Einige Künstler machen um die Platte keinen Rand von Wachs, sondern sie legen dagegen die Platte in einen Etzkasten, mit Scheidewasser angefüllet. Dis verschaft zwar den Vortheil, daß man das Scheidewasser, wenn man einige Stellen bedecken will, nicht so oft abgießen, sondern die Platte nur aus dem Kasten nehmen darf, es erfordert aber eine größere Masse Scheidewasser. Es verschlägt dis aber in sofern nicht viel, da sich in allen Fällen die Mischung von Scheidewasser und reinem Wasser einige Mal gebrauchen läßet, wenn sie nur durch etwas reines Scheidewasser jedesmal verstärket wird. Will man aber die Platte in den Etzkasten legen, so muß man ihren Rand und ihre unterste Fläche, wie leicht zu erachten, durchgängig mit Talg überziehen, wenn das Kupfer nicht soll von dem Scheidewasser zernaget werden. Das Deckwachs ist zu diesem Gebrauch zu weich, und reibt sich leicht in dem Etzkasten ab, zumal wenn man ihn wieget.

Die Abweichungen, welche bey dem Gebrauch des Etzwassers vorfallen, lassen sich nun weit kürzer hinzu fügen, da die vorige Beschreibung schon die mehresten Vorfälle ins Licht gesetzt hat. Das Etzwasser wird auf folgende Art verfertiget: Der Kupferstecher läßet 6 Unzen zerstossenen

nen Salmiak, 6 Unzen Grünspan, und ½ Loth Küchensalz mit 2 Quart scharfen Weineßig in einem glasurten Topf kochen, und rühret diese Masse beständig mit einem hölzernen Span um. Der Topf muß aber 4 Quart halten, weil das Etzwasser leicht überkochet. Man umgiebt den Topf mit glüenden Kolen, läßt das Etzwasser eine halbe Stunde kochen, deckt es alsdenn mit einem dicken wollenen Tuch zu, und läßt es in diesem Zustande erkalten. Man pflegt es insgemein in einer gläsern Flasche zum Gebrauch aufzuheben, und wenn es zu stark ist, so dämpft man es mit etwas Weineßig. Ist die Platte, die der Kupferstecher etzen will, nicht zu groß, so gießt er etwas Etzwasser in einen Etzkasten Fig. X, bedecket den Rand und die unpolirte Fläche der Platte mit Talg S. 269. und legt die Platte in den Etzkasten. Die Etzkasten sind von Holz, sie müssen aber inwendig gut ausgepicht werden, damit das Holz nicht von dem Etzwasser angegriffen werde. Das Etzwasser muß aber beständig in Bewegung erhalten werden, wenn es in die radirten Züge erforderlich eindringen soll. Zu dem Ende hat der Etzkasten einen runden Fuß, daß man ihn beständig wiegen kann. Blos ein getreues Augenmaaß zeizet dem Künstler, ob das Etzwasser bereits wirkt, und ob es die Schraffirung stark genug angegriffen hat. Allein die Wirkung des Etzwassers gehet weit langsamer von statten, als bey dem Scheidewasser. Ist das Etzwasser frisch und kräftig, so muß der Hintergrund ohngefehr

sehr 10, der zweyte 20, und der Vordergrund 40 Minuten geetzet werden. Hieraus fließt zugleich, daß der Kupferstecher den Hintergrund gleichfalls mit Deckwachs bedecken muß, wenn die Platte 10 Minuten in dem Etzwasser gelegen hat, und eben so bey dem zweyten Grunde nach 20 Minuten. S. 267. Ehe der Künstler eine Stelle mit Deckwachs bedeckt, so überstreicht er die Platte mit etwas Scheidewasser. Er wäscht hiedurch die grüne Farbe ab, die das Etzwasser der Platte giebet, denn auf der gereinigten Platte kann er die Stärke der Schraffirung desto deutlicher bemerken. Es gilt hier auch eben das, was oben von dem Abwaschen und Reinigen der Platte mit Wasser gesaget ist S. 268, welches man nie versäumen muß, wenn die Platte aus dem Etzkasten genommen wird. Sehr große Platten lassen sich nicht gut in einen kleinen Etzkasten legen, und die Künstler bedienen sich daher eines zweyten Etzkastens Fig. XI, der aber weit von dem vorigen abweichet. Der Kasten bestehet aus einem verpichten Brett auf zwey Füßen, das beym Gebrauch geneigt gegen eine Wand stehet. Das Brett ist auf beyden Seiten mit einer Latte eingefasset, und unten hat es statt der Latte eine Rinne. Diese Rinne unterstützet die Kupferplatte, die übrigens gegen das Brett lieget. Das Etzwasser wird beym Etzen beständig über die Platte gegossen, und es läuft durch ein Loch der untersten Rinne in ein Gefäß unter dem Etzkasten wieder ab. Uebrigens gilt alles das von dieser

ser zweyten Art zu etzen, was nur kurz vorher von der ersten gesagt ist.

Der Kupferstecher hilft den geetzten Figuren mit dem Grabstichel nach, und zuweilen auch wol der Liebhaber der Etzkunst, wenn er sich bereits eine Fertigkeit erworben hat, den Grabstichel zu führen. Es trift sich häufig, daß an den geetzten Zügen etwas fehlet, und es ist daher nothwendig die abgebrochenen Striche mit einander zu vereinigen. Zuweilen findet es der Künstler auch für gut, einer Stelle noch mehr Schatten zu geben, und er verstärkt daher die geetzte Schraffirung noch mit dem Grabstichel. Bey den geetzten Platten ist es um so viel nöthiger, einen Abdruck auf der Presse abziehen zu lassen, den man einen Etzdruck zu nennen pflegt, da man doch bey aller Sorgfalt nicht verhindern kann, daß das Etzwasser nicht sollte hin und wieder wild eindringen. Finden sich solche Stellen, so müssen sie mit dem Schabeisen verbessert werden. S. 247. Zuweilen trift es sich auch, daß das Etzwasser die Schraffirung einer Fläche nicht stark genug erweitert hat, und der Grabstichel muß auch diesen Fehler wieder gut machen. Wie aber, wenn der Liebhaber nicht die Kunst verstehet, den Grabstichel zu führen? Alsdenn ist kein andrer Rath, als von neuen einen Etzgrund aufzutragen, und die fehlerhaften Stellen durch das Etzen zu verbessern. Der Etzgrund deckt alsdenn alle vollständige Stellen der Platte, und blos die unterbrochenen Striche werden mit

der

der Radirnadel vereiniget. Zulezt muß man noch eines kleinen Handgriffs gedenken, wodurch die Kupferstecher Fehler verbessern, die sich durch kein leichteres Mittel wegschaffen lassen. Sie suchen durch die Ausmessung der Platte mit einem Cirkel die fehlerhafte Stelle auf der rauhen Seite der Platte, legen die Platte auf den Sandsack Fig. II. und treiben auf der rauhen Seite das Kupfer mit einem Bunzen dergestalt zurück, daß sich die fehlerhafte Stelle etwas über der polirten Fläche der Platte erhebet. Der ausgetriebene Hocker wird mit dem Schabeisen abgeschabet, und der Fehler mit dem Grabstichel verbessert. Insgemein pflegen sich aber diese Stellen beym Abdruck bald abzunutzen.

## III. Von der schwarzen Kunst.

Diese Kunst ist unter allen dieser Art zulezt erfunden, und daher ist sie den mehresten Künstlern nur aus Büchern oder aus mündlichen Nachrichten bekannt. In Berlin beschäftigte sich vor einiger Zeit ein Lehrer der hiesigen Mahleracademie, Herr Eckardt mit dieser Arbeit. Seit seinem Absterben hat sich in unserer Gegend niemand gefunden, der diese Kunst in Ausübung gebracht hätte. In Augsburg und Nürnberg giebt es im Gegentheil Künstler, die sich blos auf die schwarze Kunst legen. Ihre Kunststücke kommen aber denjenigen nicht bey, die in London verfertiget werden, denn in dieser Stadt erreicht man bis jezt in der schwarzen Kunst

die höchste Vollkommenheit. Die Augsburgischen und Nürnbergischen Künstler verfertigen den rauhen Grund vermittelst Maschinen, die Engländer aber aus freyer Hand. Daher kommt es, daß der Grund der erstern nie so fein ist, als der letztern. Kenner rühmen von dieser Kunst, daß sie sich nicht nur ziemlich leicht erlernen läßet, sondern daß sie auch bey Nachtstücken eine vorzügliche Wirkung äußert, und in dieser Absicht den übrigen Künsten dieser Art den Vorrang abgewinnet. Z. B. bey Fackeln, Lampen, oder einer Feuersbrunst. Sie hat aber einen doppelten Fehler, theils daß man nicht eher wissen kann, wie die Arbeit gerathen ist, bis man einen Abdruck vor sich hat; theils ist es auch weit mühsamer, die Platten der schwarzen Kunst abzudrucken, als die übrigen. Man wird nemlich in der Folge hören, daß die Lichter einer Figur durch das Schaben etwas vertieft werden, und es hält schwer, aus diesen Vertiefungen die Farbe bey dem Abdruck zu wischen.

Der Künstler bringt seine Werke der Kunst blos mit zwey Instrumenten zur Vollkommenheit. Mit dem Gründungseisen macht er die ganze polirte Seite seiner Kupferplatte rauh, und das Schabeisen dienet ihm statt des Grabstichels. Das Gründungseisen Fig. XII. gleicht einem Keil an einem Griffe. Die Schärfe dieses Keils ist abgerundet, und durchgängig mit Zacken bedeckt, gleich den Zähnen eines feinen Kamms. Es wird aus gut gehärteten Stahl

ver-

verfertiget. Das Schabeisen Fig. XIII. weicht in keiner Absicht von dem gleichnahmigen Instrument der Kupferstecher ab. S. 247. An dem einem Ende pflegt dis kleine Instrument ein Schabeisen, an dem andern einen Polirstahl zu haben.

Mit dem Gründungseisen macht der Künstler die ganze polirte Seite der Platte rauh, gleich einem feinen Sammet. Er hält das Eisen etwas weniges geneigt auf der Kupferplatte, gräbt mit diesem Instrument nach der ganzen Länge und Breite in die Platte feine Furchen oder Striche ein, und wiederholt diese Arbeit nach verschiedenen andern Richtungen. Der Künstler muß das Gründungseisen mit seiner ganzen Kraft gegen die Platte drucken, und es ist daher leicht zu erachten, daß diese Arbeit beschwerlich und mühsam ist. Die Augsburgischen Künstler erleichtern sich daher das Gründen der Platte mit einer Maschine. Den rauhen Grund füllet der Künstler mit Schwärze aus, und trägt die Zeichnung auf die gewöhnliche Art auf die Platte ab. Nach Maaßgebung des Umrisses bringt er die Figuren blos mit dem Schabeisen und dem Polirstahl zur Vollkommenheit. An denjenigen Stellen, die das mehreste Licht erhalten sollen, wird der rauhe Grund völlig mit dem Schabeisen abgeschabet, und mit dem Polirstahl geglättet. Soll eine Stelle schon einigen Schatten erhalten, so läßt man etwas weniges von dem gedachten Grunde stehen. Je mehr Schatten also eine Stelle hat, desto weniger wird sie beschabet, dergestalt, daß

der dunkelste Schatten blos durch den rauhen Grund ausgedrucket wird. Blos eine Fertigkeit in der Zeichenkunst, nebst einer anhaltenden Uebung und Geduld, bilden einen Meister in dieser Kunst.

## IV. Einige neue Erfindungen.

Etwa seit zehn Jahren haben sich Kupferstiche bekannt gemacht, die den Zeichnungen mit Mahlerkreide nachahmen. (a la crayon) Die Erfinder dieser neuen Kunststücke sind die französischen Künstler Demarteau der ältere und Francois. Statt des Grabstichels bedienen sich diese Künstler der sogenannten Scharfbunzen, womit sie alle Figuren einer Kupferplatte zur Vollkommenheit bringen. Es ist bekannt, daß die eine Grundfläche der gedachten Scharfbunzen ganz mit kleinen scharfen Spitzen bedeckt ist. Die Bunzen prägen also in die Kupferplatte feine Punkte ein, wenn man sie mit dem Hammer treibt, und mit diesen Punkten werden die Figuren statt der Schraffirung ausgefüllet. Bey denen Stellen einer Figur, die das mehreste Licht haben, wählt der Künstler einen Bunzen, der feine und kurze Spitzen auf der gedachten Grundfläche hat. Man siehet sogleich, daß er bey einer Stelle, die einen stärkern Schatten hat, jederzeit auch einen Bunzen nimt, dessen Spitzen stärker und länger sind. Einige deutsche Künstler haben diese neue Erfindung mit einem glücklichen Erfolg nachgeahmet. Zwey andre Franzosen,

der

der Kupferstecher le Prince, und der Abt St. Non, ein bloßer Liebhaber dieser Kunst, suchen sogar den getuschten Zeichnungen in ihren Kupferstichen bey zu kommen. Sie bedienen sich in dieser Absicht statt des Grabstichels und Etzwassers einer gewissen Beitze, die bis jetzt in unserm Vaterlande noch nicht bekannt ist. Einige Künstler in Deutschland suchen diesen Mangel dadurch zu ersetzen, daß sie die Figuren mit den sogenannten Matbunzen schlagen, oder mit einem Schleifstein schleifen.

## Der Kupferdrucker.

Die Kupferpresse Fig. XIV. thut bey dieser Kunst die beträchtlichsten Dienste. Das Gestelle dieser Presse ist von Eichenholz, und aus nachstehenden Theilen zusammen gesetzt: Zwey Seitenhölzer a b und c d, die auf einem Fuß e f stehen und etwa 5 Fuß hoch sind, werden durch zwey Riegel a c und g h zusammen gehalten. Sie tragen in ihrer Mitte zwey starke Walzen i k und l m von Weißbüchen- oder Ahornholz. Die oberste Walze ist etwa $\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser stark. Die unterste Walze pflegt insgemein etwas stärker zu seyn, vielleicht aus keiner andern Ursache, als damit die Tafel, die man sogleich näher beschreiben wird, desto sicherer darauf ruhe. Ihre Zapfen liegen auf zwey hölzernen Pfannen l und m, die man Sattel zu nennen pfleget, und der Reibung wegen inwendig mit Blech ausfuttert. Die oberste Walze hat zwar über jedem

Zapfen gleichfalls einen Sattel i und k, der mit Blech ausgefuttert ist, sie ruhet aber ohne alle weitere Befestigung auf der Tafel st. Beyde Sattel sind blos in der Absicht angebracht, diese Walze der Tafel st zu nähern, oder von ihr zu entfernen. Den Raum A über dem Sattel füllen nemlich einige Stücken Pappe aus. Ist die Kupferplatte, die auf der Tafel st beym Drucken lieget, stark, so zieht man einige Stücken Pappe aus, so wie man im Gegentheil bey einer dünnen Platte die Walze ik durch einige Stücken Pappe gegen die Kupferplatte presset. Beym Drucken wird ein doppelt zusammen gelegtes Stück Multum op, welches man das Drucktuch nennt, mit Schnüren um diese Walze und den obersten Riegel ausgespannet. Damit es sich bey der Bewegung der Walze desto besser verschiebe, so ruhen die Schnüre über dem Riegel ac auf zwey kleinen Rollen. An dem hintersten Zapfen der obersten Walze ik ist ein starker Haspel oder ein Kreuz qr befestiget, womit man die Walze umdrehet. Beyde Walzen sind etwa 2 Fuß lang. Sie müssen einen guten Zoll von einander entfernet seyn, und dieser Raum wird beym Drucken von der Tafel st ausgefüllet, worauf die Kupferplatte uv mit ihrer Bedeckung lieget. Die Tafel ist von einem harten und glatt behobelten Holze verfertiget, und ihre Breite beträgt beynahe zwey Fuß, ihre Länge aber 3 Fuß. Sie läuft in der Falze der beyden Latten wx und zy, die man Arme der Presse nennt, und sie an jedem Ende mit einer kleinen

Säule

Säule unterstützet. Sehr große Platten werden auf einer ungleich größern und stärkern Presse abgedruckt, die alle Theile der kleinen hat, den Haspel ausgenommen. Denn statt des Haspels erhält sie ein sehr großes und starkes Schwungrad, das aber nicht unmittelbar an der obersten Walze ik sitzet, sondern auf einer besondern Welle über dieser Walze. Diese Welle trägt ein Getriebe, das in die Zähne eines Stirnrades greift, welches auf dem Zapfen der obersten Walze ik sitzet.

Die Schwärze der Kupferdrucker, die gewöhnlich deutsche Schwärze genannt wird, ist ungleich feiner und schwärzer, als die Buchdruckerfarbe. Man läßt sie centnerweise aus Frankfurt am Main kommen, und der Sage nach soll sie daselbst aus Weinhefen gebrannt werden. Bey sehr feinen Stücken, z. E. bey Portraits wird beym Reiben auch wol etwas zerschmolzener Mastix zu dieser Schwärze hinzu gesetzet, welcher ihre Farbe erhöhet. Soll sie aber etwas ins blaue fallen, so wird sie mit Indigo versetzt. Zuweilen aber selten druckt man auch wol die Kupferstiche mit Zinnober roth, und mit Berlinerblau blau ab. Alle diese Farben werden auf einem Reibestein auf das feinste mit einem guten Firniß gerieben. Am vortheilhaftesten wird dieser Firniß aus Nußöl verfertiget. Weil dieses Oel aber in unsern Gegenden kostbar und selten ist, so nimt man dagegen reines und altes Leinöl. Man kocht es, wie die Buchdrucker S. 217.

in einem kupfernen Topf mit einem Deckel, und läßt es so lange in der Glut stehen, bis es brauchbar ist. Zuweilen zündet es sich von sich selbst an, und wenn dis nicht erfolget, so setzt man es mit einer brennenden Zwiebel oder einem angezündeten Stück Pappier in Brand. Die Flamme verzehrt zwar einen Theil des Firnißes, sie giebt ihm aber Zähigkeit und Stärke. Wenn man glaubt, daß er dick genug sey, so verschließt man das Gefäß mit seinem Deckel oder mit einem Tuch, und löscht hiedurch den Brand. Je länger der Firniß brennet, desto stärker wird er. Durch dieses Mittel bereiten sich die Kupferdrucker einen doppelten Firniß, einen dünnen, den sie Dünn- oder Mattöl nennen, und einen starken. Mit dem ersten wird die Farbe gewöhnlich gerieben, zuletzt aber etwas weniges von dem dicken Firniß hinzugegoßen. Der letzte giebt der Farbe eine vorzügliche Zähigkeit, und macht sie geschickt, sich dergestalt in der Schraffirung der Platte anzuhängen, daß man sie nicht so leicht auswischen kann. Zugleich muß aber auch das Pappier, worauf man abdrucket, nicht zu stark geleimet seyn, denn der Leim verhindert die Vereinigung der Schwärze mit dem Pappier. Das französische Pappier ist zu diesem Gebrauch am besten, weil es wenig und fein geleimet ist. Der Kupferdrucker feuchtet das Pappier mit eben den Handgriffen an, wie die Buchdrucker S. 200, und es muß bey trockenen und heißen Wetter höchstens zwey, bey kalten und nassen Wetter aber

wol

wol sechs Tage mit einem Gewichte beschweret stehen, ehe es brauchbar ist. Bekanntermaßen durchdringet die Nässe ein wenig geleimtes Papier weit eher, als ein stark geleimtes. Die Knoten auf dem Pappier werden bey einem feinen Abdruck mit einem Holz abgenommen, und die Stelle, wo das Gesicht eines Portraits abgedrucket wird, mit einem elfenbeinenen Zahn geglättet.

Nach diesen Vorbereitungen schreitet man zu dem Abdruck der Kupferplatten. Die Kupferplatte Fig. XIV. uv mit der Tafel st, worauf jene lieget, müssen den Abstand beyder Walzen ik und lm genau ausfüllen, dergestalt, daß die Kupferplatte mit der Tafel zwischen den beyden Walzen gedrengt durchgepresset wird. Der Kupferdrucker legt vor dem Abdruck ein Stück Pappe auf die Tafel st, und auf diese einige Bogen Maculaturpappier, worauf die Kupferplatte uv zu liegen kommt. Er preßt hierauf die Walze ik, vermittelst der Stücken Pappe, die in dem Raum A über den beyden Satteln stecken, gegen die Kupferplatte S. 278. Ehe er die Platte uv zuerst schwärzet, legt er sie auf einen Rost Fig. XV. unter welchem eine Pfanne mit glüenden Kolen stehet, und läßt sie auf dem Rost warm werden. Hiedurch wird das Oel der Farbe beständig flüßig erhalten, und daher schwärzet man die Platte bey jedem Abdruck auf diesem Rost. Die Farbe stehet in einem Farbennapf in der Nähe. Man nimt mit einem Span etwas Farbe aus diesem Napf, und klebt sie hin und wieder auf die

Platte. Die Farbe reibet der Kupferdrucker mit einem gewöhnlichen Buchdruckerballen F. XVI. aus einander, und wischt die Platte mit einem feuchten leinenen Tuch mit aller Behutsamkeit dergestalt ab, daß ihre Oberfläche wieder von der Farbe gereiniget wird, und blos die Schraffirung ausgefüllet ist. Der erste Lappen läßt aber noch etwas Farbe auf der Kupferplatte zurück, und sie muß daher auf dem Wischbrett Fig. XVII. völlig gereiniget werden. Ist der Kupferstich, den man gerade abdruckt, nur schlecht, so taucht man einen zweyten leinenen Wischlappen etwas weniges in Lauge, und wischt mit diesem Lappen die Platte so lange ab, bis ihre Oberfläche so glatt und rein, wie ein Spiegel ist. Bey dem Abdruck feiner Kupferstiche z. B. eines Portraits, gehet der Kupferdrucker sorgfältiger zu Werke, weil er mit dem letztern Wischlappen leicht etwas Farbe aus der Schraffirung wischen kann. Er nimt zwar die Farbe mit dem ersten Wischlappen weg, reibt aber den Ueberrest der Farbe auf der Platte völlig mit den Ballen der Hand ab. Die geschwärzte Platte u v Fig. XIV. legt er nunmehro auf das Stück Pappe und Maculaturpapier, so auf der Seite s der Tafel s t lieget. Die polirte Fläche der Platte liegt oben, und über diese wird das Pappier ausgebreitet, auf welchem man drucken will. Die Platte scheinet durch das nasse Pappier durch, und daher kann der Kupferdrucker leicht bemerken, ob er das Pappier gerade geleget hat. Ueber das Pappier breitet er noch ein oder ein paar Ma-

cula-

culaturbogen aus. Die Platte u v liegt kurz vor der obersten Walze i k. Drehet nun der Kupferdrucker diese Walze, vermittelst des Haspels q r, mit allen seinen Leibeskräften um, so ziehen beyde Walzen die Tafel s t mit der Platte u v durch, und die letzte kommt auf der Seite t der Walze zu liegen. Das multumme Drucktuch o p um die oberste Walze preßt beym Drucken das Papier in die Schraffirung der Kupferplatte hinein, und die Farbe in der Schraffirung wird sich auf dem Pappier abdrucken. Sehr kleine Kupferplatten, z. B. Vignetten auf dem Titelblatt eines Buchs, entgehen zu schnell dem Druck der Walzen, und sie würden sich nicht gut ausdrucken, wenn man sie nicht zweymal zwischen den Walzen durchlaufen ließe. Man sagt in diesem Fall, man habe den Kupferstich gezwickt. Gewöhnlich geht aber die Platte nur einmal zwischen den Walzen durch. Bey jedem Abdruck muß der Kupferdrucker die Platte auf die obige Art von neuen schwärzen, und es ist nur noch dis zu bemerken, daß er bey dem zweyten Abdruck die Platte auf die Seite t des Laufbretts legt, die dritte aber wieder in s, und auf diese Art jederzeit abwechselt. Ohnedem müste man die Tafel jederzeit zurück treiben. Von sehr großen oder feinen Platten kann ein Kupferdrucker täglich nur 100, von mittelmäßigen oder groben aber wol 2 bis 300 Abdrücke liefern. Nach vollbrachten Tagewerke benetzt er die Platte, vermittelst eines Filzballen, mit Baumöl, und wischt die Farbe mit einem Tuch rein aus der Schraffirung aus. Auf

eben die Art reiniget er die Platte, wenn er die erforderlichen Abdrücke geliefert hat. Trocknet die Farbe aus Versehen ein, so wird sie in scharfer Lauge ausgekocht. An jedem Abend muß man auch das multumne Drucktuch o p abnehmen, waschen, und die Nacht über trocknen, weil es beym Drucken schmutzig wird. Zuletzt ist noch zu erinnern, daß man die Abdrücke auf Schnüren trocknen, oder auch in dieser Absicht auf einem Tisch ausbreitet. Das letzte geschiehet bey feinen Kupferstichen. Alle Abdrücke werden endlich in einer hölzernen Presse geglättet.

Die ersten Abdrücke einer Presse fallen insgemein schlecht aus, denn die Platte schleift sich nach und nach durch das Drucken glätter ab. Nach den 10 ersten Abdrücken sind die nächsten 2 bis 300 die besten. Denn die Platte nutzet sich nach und nach in der Presse ab, vorzüglich aber durch das Abwischen mit scharfer Lauge. Natürlicher Weise wird hiedurch die Schraffirung matt, und die letzten Abdrücke fallen nach und nach beständig unvollkommner und blasser aus. Im Nothfall kann man von einer gestochenen Platte höchstens 3000 Abdrücke abziehen, etwa eben so viel von einer stark geetzten, allein von einer schwach geetzten nur 1000 bis 1500. Zur Noth läß sich eine abgenutzte Platte auch wieder aufstechen.

Nachricht. In unsern Gegenden sind die Kupferstecher in aller Absicht von den Handwerksgebräuchen der Profeßionisten befreyet. Die Kunst flegt auch insgemein durch Zwang und Fesseln zu verlieren.

---

# Sechster Abschnitt.

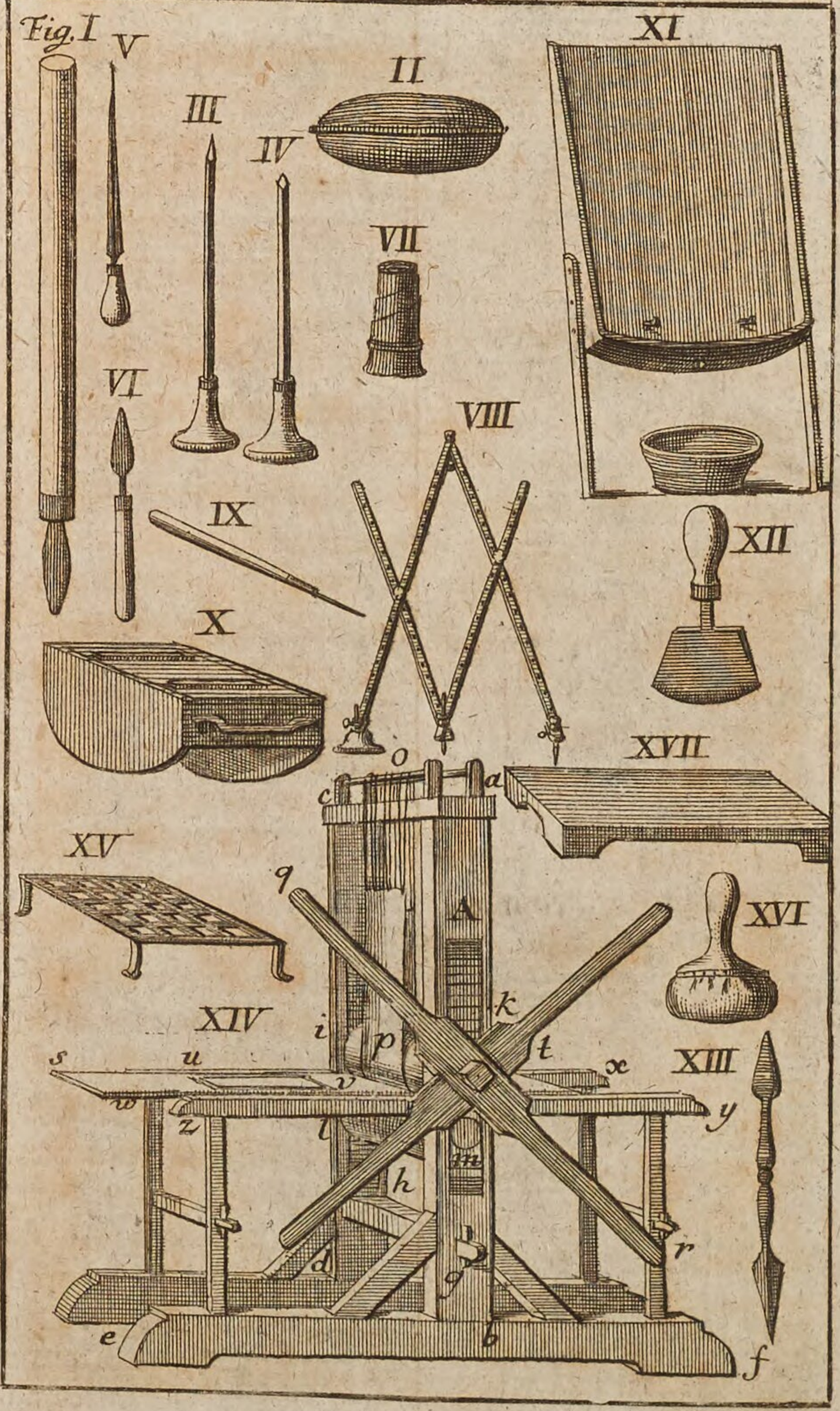
## Der Mechanicus.

### Inhalt.

Es ist schon längst zur Gewohnheit geworden, denjenigen Künstler einen Mechanicus zu nennen, der mathematische und physikalische Instrumente verfertiget, ohnerachtet die Bedeutung dieses Worts eigentlich einen weitern Umfang hat. Der Mathematiker, und vorzüglich der Naturforscher bietet bey seinen Versuchen alle Reiche der Natur auf. Daher muß in einem Künstler, der ihm hiezu alle erforderliche Instrumente verfertiget, nicht nur die Geschicklichkeit aller Metallarbeiter vereiniget seyn, sondern er muß auch Holz, Glas, und andre Materialien bearbeiten können. Im Nothfall verfertiget zwar jeder Mechanicus alle Instrumente, die nur der Meßkünstler und Naturforscher von ihm verlanget. Unterdessen pflegt sich doch ein geschickter Mechanicus insbesondre die Verfertigung einer gewissen Art Instrumente zu seiner Arbeit zu wählen, um sich hierin eine vorzügliche Geschicklichkeit zu erwerben. Daher beschäftigen sich einige vornemlich mit mathematischen, andre mit physicalischen Instrumenten, und noch andre legen sich insbesondre auf das Glasschleifen.

Der

# Der Kupferstecher und Kupferdrucker. Tab. VI



Der Raum verstattet nicht, die Verfertigung aller mathematischen Instrumente zu zeigen, zumal da man bey weniger bekannten Instrumenten ihre Theile zergliedern, und ihren Nutzen hinzufügen müste. Dis macht es nothwendig, blos bey denjenigen Instrumenten stehen zu bleiben, deren Kenntniß und Zweck man allenfalls bey den mehresten voraussetzen kann.

## Verfertigung der mathematischen Instrumente.

### I. Instrumente, womit man mathematische Zeichnungen auf dem Papier entwirft.

Die gebräuchlichsten Instrumente dieser Art sind ohngefähr nachstehende: Der Reißcirkel nebst seinen Füßen; der Handcirkel; der Haarcirkel; der Bogencirkel; ein Cirkel, dessen Füße bey jeder Eröffnung bis auf 90° senkrecht stehen; der Federcirkel; der einfache und doppelte Taster; der Stangencirkel nebst seinen zugehörigen Spitzen; der Reductionscirkel; der Proportionalcirkel; ein Instrument, womit Ellipsen gezogen werden; drey- und vierschenklichte Cirkel; die Reißfeder; das Punktirrad; der Transporteur mit und ohne eine bewegliche Regel; der geradlinigte Transporteur; das Linial, worauf ein oder mehrere Maaßstäbe stehen; das Parallellinial; der Triangul: der Winkelhacken; ein Linial, worauf ein zweytes in der Mitte senk-

recht

recht stehet; ein Linial mit einem halben Transporteur und einer beweglichen Regel; Farbennäpfe; ein Pinselstiel; besondere Maaßstäbe, und der Kaliberstab. Von diesen Instrumenten soll nur die Verfertigung derjenigen zergliedert werden, die man in einem Besteck beysammen zu kaufen pfleget. Es gehören hiezu folgende Stücke:

1) Der Reißcirkel Tab. VII. F. I. steht unter diesen Stücken mit Recht an der Spitze, sowohl wegen seines mannigfaltigen Nutzens, als auch wegen der Genauigkeit, womit ihn der Künstler verfertigen muß. Die erste Eigenschaft eines brauchbaren Cirkels ist, daß seine Schenkel nicht schwanken müssen. In dieser Absicht macht man nicht nur das Gewinde so lang wie möglich, sondern das Loch in dem Kopfe a muß auch genau in der Mitte ausgebohret werden. Wenn man daher einen fertigen Cirkel völlig öffnet, so muß das Niedt in diesem Kopfe jederzeit von dem Umfange des Kopfs in allen Punkten gleich weit abstehen. Zweytens müssen die beyden Schenkel eines Cirkels einander genau decken. Oeffnet man daher einen Cirkel dergestalt, daß beyde Schenkel in gerader Linie zu liegen kommen, so muß ein Linial genau auf beyden Schenkeln anschließen. Drittens müssen die beyden stählernen Spitzen des Cirkels zwar fein, aber nicht zu dünn zugespitzt seyn, wenn sie nicht zu tief in das Pappier eindringen sollen, und überdem müssen sie vorzüglich gehärtet werden. Ist endlich ein Cirkel zu schwer, so dringet er gleichfalls durch seine eigene

Last

Last zu tief in das Pappier ein. Daher arbeitet ihn der Mechanicus auch in dieser Absicht auf das feineste aus, nicht zu gedenken, daß er hiedurch ein gutes Ansehen erhält.

Der oberste Theil a b und a c jedes Schenkels ist von Meßing, die Spitzen b d und c e sind aber von Stahl. Die ganze Länge jedes Schenkels beträgt bey einem starken Reißcirkel 6½ Zoll. Jede meßingene Hälfte eines Schenkels läßt sich der Künstler von einem Gießer nach einem Modell in Sand gießen. Es giebt nemlich in grossen Städten Professionisten, die sich weiter mit nichts beschäftigen, als für die übrigen Professionisten und Künstler die Metalle nach überschickten Modellen zu gießen. Durch den Guß bekommen die gedachten meßingenen Stücke schon ihre Gestalt im groben. Der Mechanicus giebt sich auch nie mit dem Schmieden des Eisens und Stahls ab, sondern er überläßt diese Arbeit gewöhnlich einem Schlösser, und er arbeitet die geschmiedeten Stücke nur mit der Feile aus. Dis gilt also auch von den stählernen Füßen b d und c e. Die nur gedachten beyden Füße vereiniget er gleich anfänglich mit dem Meßing. Dem unbeweglichen Fuß c e giebt er bey der Ausarbeitung mit der Feile eine flache Angel, und gerade in der Mitte der Grundfläche c der meßingenen Hälfte a c sägt er einen Einschnitt nach der Länge ein, in welchen er die flache Angel des Fußes c e mit der Feile einpasset. In diesen und allen ähnlichen Fällen bedienet er sich einer Säge, deren

Blatt

Blatt von einer guten Uhrfeder verfertiget ist. Die flache Angel des Fußes c e wird mit guten Schlagloth in dem Einschnitt des Meßings auf glüenden Kolen eingelöthet. Statt dieses unbeweglichen erhält der Schenkel a d bey einem Reißcirkel einen Fuß b d, den man ausziehen kann. Der Fuß b d bekommt daher nicht eine flache, sondern eine vierkantige Angel, die der Künstler, so wie den ganzen Fuß, gleichfalls mit der Feile bildet. Auf der Grundfläche b der meßingenen Hälfte a b sucht er mit einem Cirkel den Mittelpunkt, und bohrt in diesem Punkt ein Loch nach der Länge in das Meßing ein, welches er mit einem Dorn, der gerade so groß ist, als die Angel des Fußes b d, vierkantig erweitert. Das Metall pflegt aber bey dieser Arbeit aufzuspalten, wenn der Künstler nicht vorher das runde Loch schon etwas mit einer feinen Feile vierkantig ausgefeilet hat Der Zapfen des stählernen Fußes muß aber dergestalt in dieses Loch eingepasset werden, daß der Fuß schon ohne seine Stellschraube völlig unbeweglich in dem Loche sitzet. Die Stellschraube hält ihn zwar in etwas fest, er pflegt aber doch zuweilen zu wanken. Die oben gedachte Eigenschaft eines Cirkels, daß seine Schenkel beym Gebrauch nicht schwanken müssen, nöthiget den Künstler, das Meßing mit dem Hammer auf einem Amboß so compact, wie möglich zu schlagen. Er muste aber vorher den Fuß c e einlöthen, weil das Meßing beym Löthen auf Kolen geleget wird, wodurch es wieder erweichet.

Die doppelten Backen af des Schenkels ac erhalten durch den Guß schon einen Einschnitt in ihrer Mitte. Daher muß der Künstler, ehe er den Schenkel unter dem Hammer treibet, in diesen Einschnitt eine Stahlplatte schieben, der er den Nahmen eines Dorns Fig. II. giebt. Die Schenkel haben nun ihre grobe Gestalt, und der Künstler schreitet zu ihrer Vereinigung durch das Gewinde. Bey dieser Arbeit muß er die Schenkel oft an einander passen, und daher ebnet er vorher ihre innern Flächen ad und ae mit der Feile. Diese schließen bey einem Cirkel, der nach der englischen und deutschen Manier verfertiget ist, genau an einander, und der Künstler muß sie daher beym Feilen mit einem Linial prüfen, ob sie auch völlig eben sind. Der starke Einschnitt der doppelten Backe af Fig. I, worin sich die einfache Backe ag passet, wird mit einer Feile nur erweitert und ausgeräumet, denn er entstehet schon durch den Guß. Zugleich ebnet der Künstler auch die einfache Backe ag mit der Feile, und passet sie in den Einschnitt af ein. Gewöhnlich kommt in der Mitte des Einschnitts der Backe af nur ein dünnes Stahlblech zu stehen, welches das Mittelblech heißt, und sich in einen feinen Einschnitt der einfachen Backe ag passet. Weit sicherer, aber auch weit künstlicher sind diejenigen Cirkel, die zwey Mittelbleche erhalten. Der Künstler schneidet ein solches Mittelblech aus einem dünnen Stahlblech, das er sich von einem Schlösser im Vorrath schmieden

lässet,

lässet, und es Federstahl nennet. Gerade in der Mitte des starken Einschnitts in der Backe af sägt er in f mit einer feinen Säge ein, und giebt dem gesägten Einschnitt auf seinem Boden mit der Säge eine spitzwinklichte Gestalt. Diesen Hocker muß das stählerne Mittelblech ergreifen, und es muß daher gleichfalls an seinem untern Ende ein spitzer Winkel eingefeilet werden. Das Mittelblech wird nur mit dem Hammer in den gesägten Einschnitt eingetrieben, und weiter nicht befestiget. Daher giebt man ihm auch an seinem untersten Ende den gedachten winklichten Ausschnitt, damit es nicht wanke. Das jetzt beschriebene stählerne Mittelblech fällt bey der Zusammenfügung des Cirkels, wie gesagt, in einen Einschnitt der Backe ag. Der Künstler theilt daher diese Backe nach ihrer Dicke in zwey gleiche Theile, faßt die halbe Dicke mit den beyden Spitzen eines Cirkels, und fährt an allen Seiten auf der Stirn der Backe mit dem Cirkel hinab. Nach der Linie, die er mit dem Cirkel beschreibet, schneidet er mit einer feinen Säge in die Backe nach ihrer Länge ein. Denn der Einschnitt muß nicht nur durchgängig parallel mit den beyden Seitenflächen der Backe ab laufen, sondern die beyden Hälften, die durch den Einschnitt entstehen, müssen auch gleich groß seyn, wenn das Gewinde alle Genauigkeit haben soll. Der Künstler spannt hierauf beyde Schenkel vereinigt in den Schraubstock, um zu erfahren, ob sie auch in dem Schluß f und g genau in einander passen. Fehler verbessert

er dadurch, daß er mit einem Hammer auf den Kopf a schlägt, und die Flächen des Schlußes hiedurch an einander treibet. Der Mechanicus sucht nunmehro den Mittelpunkt des Kopfs a mit einem Cirkel, spannt beyde Schenkel abermals vereinigt in den Schraubstock, und bohrt das Loch, worin das Niedt des Cirkels steckt, in dem gefundenen Mittelpunkt durch. Die neuern Künstler geben dem Cirkel ein kegelartiges Niedt, welches durch eine meßingene Platte an jedem Ende in dem Loche befestiget ist. Auf jeder Seite des Kopfs schließt sich nemlich eine Platte an, und die eine wird mit dem Niedt zusammen gelöthet, die andre aber nur auf das Niedt aufgeschroben. Diese neu erfundene Einrichtung des Cirkels verschaft die Bequemlichkeit, daß man vermittelst der Schraube die Schenkel nöthigen kann, sich leicht oder schwer zu öffnen. Die bewegliche Platte erhält daher zwey Einschnitte, in welche man die Füße eines Schlüssels Fig. III. steckt, wenn man die Platte bewegen will. Durch die conische Gestalt des Niedts erreicht der Künstler den Zweck, daß er das Niedt mit leichter Mühe wieder befestigen kann, wenn sich das Loch ausläuft, und die Schenkel anfangen, zu schwanken. Er nimt in diesem Fall nur etwas mit der Feile von der befestigten Platte ab, wodurch das Niedt an diesem Ende stärker wird, und sich wieder genau in sein Loch passet. Natürlicher Weise muß also auch das Loch conisch gebohrt seyn, worin das Niedt steckt. Wenn es rund ausgebohret ist, so

erwei-

erweitert man es von neuen kegelartig mit einem Aufreiber Fig. IV. Das Niedt selbst ist von einem Stahldrath, und wird an einem Ende, wie gesagt, in die unbewegliche Platte eingezapft. An dem andern Ende erhält es mit dem Schneideeisen Schraubengänge, worauf sich die Schraubenmutter der beweglichen Platte passet. Beyde Platten werden aus einem Stück Meßingblech auf der Drehbanke abgedrehet. Man wird unten Gelegenheit nehmen, von dieser Maschine und ihrem Gebrauch weitläuftig zu reden. Die Schraubenmutter der beweglichen Platte schneidet der Künstler gleichfalls mit dem Schraubenbohrer des Schneidezeugs, und eben dis gilt auch von der Schraubenmutter b Fig. I. und ihrer kleinen Stellschraube. Die letzte Schraube wird übrigens aus freyer Hand mit der Feile ausgebildet. Es fehlt nun weiter nichts, als daß der Cirkel nur noch darf künstlich mit der Feile ausgearbeitet und poliret werden. Die äußern Seitenflächen abd und ace des Meßings werden abermals nach dem Linial befeilet, und hernach geschlichtet. Diese Stücke von Meßing laufen völlig keilartig spitzer zusammen, und das gute Ansehen erfordert es, daß in dieser abnehmenden Stärke des Cirkels ein gewisses Verhältniß sey. Der Mechanicus mißt daher die Stärke des Cirkels mit einem Kalibermaaß Fig. V. ab. Ein solches Maaß von Blech hat an jeder Seite drey Kerben, und mit den drey Kerben an einer Seite mißt der Künstler die Stärke des Reißcirkels,

mit denen aber auf der andern Seite die Stärke des Handcirkels ab. Der Cirkel muß unter dem Kopf a Fig I so breit seyn, als der weiteste Kerb, in der Zusammenfügung b und c des Meßings und Stahls so breit, als der engste Kerb, und mit dem mittelsten Kerb wird endlich die Mitte der meßingenen Hälfte des Cirkels abgemessen. Am künstlichsten arbeitet der Mechanicus den Cirkel auf den breiten Seiten aus. Es läßt sich hievon nur so viel sagen, daß die Cirkel auf eine doppelte Art faconiret werden, nach der französischen und englischen Manier Der letztern folgen auch die deutschen Künstler. Die Schenkel der französischen Cirkel stehen in der Mitte von einander ab, und laufen erst an ihrer Spitze zusammen, da im Gegentheil die Schenkel der englischen Cirkel sich durchgängig in a d und a e berühren. Nach der letzten Manier erhält der Cirkel unter dem Gewinde an jeder Seite durch den Guß und die Feile eine ganze, und an den Kanten einige halbe Muscheln. Wenn der Künstler die schregen Flächen der stählernen Füße b d und c e abfeilet, so spannet er den Cirkel vermittelst des Reifklobens 5. Samml. S. 9. in den Schraubstock, um hiedurch den gedachten Flächen in dem Schraubstock eine schiefe Lage zu geben. Die Feile muß jeden Fuß dergestalt bearbeiten, daß die Spitze zwar fein ist, in der Mitte des Fußes aber in h eine kleine Wölbung stehen bleibet. Diese hindert die Spitze des Cirkels, daß sie nicht zu tief in das Pappier eindringet.

get. Die Spitzen e und d müssen vorzüglich hart seyn, und sie werden daher sorgfältig gehärtet. Der Mechanicus richtet mit dem Löthrohr die Flamme einer Lampe auf die Spitze, läßt den Stahl kirschbraunglüend werden, und steckt ihn in Oel oder Talg. Er hält hierauf den Fuß blos in die Flamme der Lampe, aber dergestalt, daß die Spitze selbst nicht von der Flamme berühret wird. Die Hitze theilt sich dem ohnerachtet der Spitze mit, und wenn sie blau anläuft, so wird sie von neuen in Oel oder Talg abgelöschet. Endlich polirt man den Cirkel auf folgende Art: Das Meßing wird mit einem schwarzen Wasserstein geschliffen, und mit Tripel und Baumöl, vermittelst eines Stücks weichen Holzes, völlig geglättet. Die stählernen Füße schleift der Künstler mit einem feinen grauen Oelstein ab, und poliret sie endlich mit Schmirgel und Baumöl oder mit dem Polirstahl.

Den zugespitzten Fuß bd eines Reißcirkels kann man bekanntermaßen abnehmen, und dagegen eine Reißfeder, ein Bleyrohr, und ein Punktirrad einsetzen. Eine brauchbare Reißfeder F. VI. muß, wenn sie gegen den befestigten Fuß des Reißcirkels völlig umgeleget wird, mit ihrer Spitze genau auf die Hälfte des gedachten Fußes treffen. Sie ist aus einem Klötzchen bcd, und den beyden stählernen Platten ab zusammen gesetzt. Die stählernen Platten schneidet der Künstler aus starken Federstahl S. 291, und löthet sie gleich anfänglich auf dem meßingenen

nen und gegossenen Obertheil b c des Klötzchens an. Er macht mit der Säge für jede stählerne Backe einen Einschnitt in das Klötzchen, und setzt jede Backe in ihren gesägten Einschnitt. Sie werden aber nicht blos eingeschoben, sondern auch mit Schlagloth eingelöthet. Wenn man die unförmliche Feder beym Löthen auf glüende Kolen legt, so werden die beyden Backen mit einem Drath zusammen gebunden, damit sie sich nicht werfen. Die beyden Theile des Klötzchen b c d schlägt man hierauf mit dem Hammer compact, und vereiniget sie durch ein Gewinde c, vermittelst einer Schraube. Alles dis läßt sich aus der Verfertigung des Cirkels leicht erklären, so wie auch die Bearbeitung des Ganzen mit der Feile, das Härten der Spitzen des Stahls, und das Poliren. Der Stiel derjenigen Reißfedern, die man Handfedern nennet, wird gegossen, und auf der Drehbanke abgedrehet. Das Bleyrohr a b Fig. VII. steht gleichfalls auf einem Klötzchen b c d. Das Rohr selbst a b wird aus dünnen Meßingblech auf einem Dorn zusammen gerollet, und auf einem Zapfen des Klötzchens angelöthet. Das Punktirrad übergehet man, weil es nicht sonderlich mehr gebraucht wird.

Aus dieser Beschreibung läßt sich nun das Entstehen des Handcirkels leicht erklären. Er ist etwas kleiner, als der Reißcirkel, und weicht weiter in keiner Absicht von diesem ab, als daß beyde Füße gerade so befestiget werden, wie der Fuß c e Fig. I. des Reißcirkels. S. 288. Der

beweg:

bewegliche Fuß des Haarcirkels bekommt statt des Zapfens, womit der Fuß b d Fig. I. des Reißcirkels in das Meßing eingesetzet wird, eine Feder. Der Künstler versenkt diese federartige Angel in das Meßing, und befestiget sie blos unter g mit einer kleinen Schraube. Kenner wissen, daß man durch diese Angel den Fuß, vermittelst der Stellschraube c, auf das genaueste stellen kann.

2) Nach dem Cirkel ist ohne Zweifel der **Transporteur** Fig. VIII. das wichtigste Instrument eines mathematischen Bestecks, und er soll daher den zweyten Platz einnehmen. Zwey Eigenschaften werden bey einem brauchbaren Transporteur nothwendig erfordert, daß er sich beym Gebrauch genau an das Pappier anschließt, und daß die ganzen und halben Grade mit aller Genauigkeit abgetheilet sind. Der Künstler zeichnet das Instrument im groben nach einem Modell auf Meßingblech ab, dessen Stärke jederzeit der Größe des Transporteurs angemessen ist, und hauet den abgezeichneten Transporteur mit einem Meißel aus. Ein Transporteur, der sich geworfen hat, ist zu seinen Zweck völlig unbrauchbar, und der Künstler muß daher dem Metall alle mögliche Dichtigkeit ertheilen. Er planirt dieserhalb mit dem Hammer auf dem Amboß das Meßingblech so lange, bis das Metall nicht mehr nachgiebt. Er hat bey dieser Arbeit jederzeit ein richtiges Linial bey der Hand, womit er den Transporteur auf allen Seiten prüft, ob seine Flächen völlig eben sind. Denn diese Eigenschaft muß der

Transporteur von dem Amboß mitbringen. Die unterste Fläche des metallenen Bogens abc sowohl, als des Linials ad, worauf jener steht, ist völlig eben, allein diejenige Seite des metallenen Bogens, worauf die Abtheilung nach seinen 180° zu stehen kommt, wird conisch mit der Feile abgeschärft. Es verschaft dis den Nutzen, daß man genau über einem Strich, der einen ganzen oder halben Grad anzeiget, auf dem Pappier einen Punkt machen kann. Der äußere Umfang abc muß aber nicht so scharf, wie die Schneide eines Messers seyn, weil er sich leicht abnutzen würde, sondern noch die Stärke eines Kartenblatts behalten. Vor der Abtheilung der Grade wird der Transporteur nicht nur mit der groben und Schlichtfeile geebnet, sondern auch mit einem Bimsstein geschliffen. Beym Abfeilen pflegen geschickte Künstler die unterste Fläche dieses Instruments etwas weniges mit der Feile nach der Breite auszuhölen, um hiedurch den Besitzer zu nöthigen, den Transporteur beym Gebrauch desto fester gegen das Pappier zu drucken, und genauer anzuschließen. Das wichtigste, aber auch das mühsamste ist, den Transporteur nach seinen ganzen und halben Graden abzutheilen. Diese Abtheilung würde dem Künstler unendlich mehr Mühe verursachen, wenn er sich die Arbeit nicht durch eine Theilscheibe erleichterte.

Die Theilscheibe Fig. IX. ist an sich sehr einfach, aber dem ohnerachtet schätzbar, wenn ihre Abtheilung, die den Künstler bey der Eintheilung

des

des Cirkels in seine Grade leitet, durchgängig richtig ist. Auf einer starken und harten hölzernen Scheibe a b liegt ein meßingener Ring c d e f, der etwa einen Zoll breit ist. Der Ring wird aber nicht in das Holz versenkt, weil sich das Holz zum öftern wirft, und den Ring in etwas krum bieget. Man sucht zwar durch ein eisernes versenktes Kreuz, welches aus zwey Schienen c e und d f zusammen gesetzt ist, das Holz zu nöthigen, daß es sich nicht werfen soll, der Zweck wird aber nicht jederzeit mit aller Genauigkeit erreicht. Auf einer Schiene ist zugleich der etwas ausgehöhlte Mittelpunkt g der Scheibe und des Ringes c d e f. Aus diesem Mittelpunkt werden auf dem Ringe c d e f bey der Verfertigung der Scheibe zwey bis drey Cirkelkreise gezogen. Den einen theilt der Künstler practisch, aber mit aller nur möglichen Genauigkeit, in ganze Grade, den andern in Viertelgrade, und den letzten in Sechsstelgrade ab, und diese genau eingetheilte Kreise leiten ihn bey der Abtheilung eines ganzen und halben Cirkels, desgleichen eines Quadranten. Die Abtheilung, welche man umbra recta und versa nennet, wird anjetzt nicht mehr verlangt, und daher findet man sie auch nicht auf den Theilscheiben der neuern Künstler. Bey allen practischen Abtheilungen, und also auch bey der Zertheilung eines Cirkelkreises auf der Theilscheibe, findet das allgemeine Gesetz statt: Man muß nie das Ganze aus seinen Theilen finden, sondern umgekehrt. Die Erfahrung leh-

ret,

ret, daß der geringste Fehler, der bey der Abtheilung der kleinern Theile vorfällt, einen merklichen Einfluß auf das Ganze hat. Der Künstler zertheilt daher ein Ganzes in die schicklichsten größten Theile, und eben dieser Regel folgt er bey diesen und den übrigen kleinern Theilen. Einen Cirkelkreis auf der Theilscheibe, den er in Grade zertheilen will, zerlegt er erst mit einem Stangencirkel F. X. in vier gleiche Theile, und behält den Stangencirkel sorgfältig auf, ohne die gefundene Eröffnung zu verrücken. Blos ein Viertel des Kreises braucht in seine kleinere Theile abgetheilt zu werden, denn aus dieser Abtheilung kann man leicht die Eintheilung der übrigen drey Viertel finden. Das angenommene Viertel des Kreises zerlegt man mit einem zweyten Cirkel wieder in drey gleiche Theile, daß also die gefundenen Theilungspunkte 30° von einander abstehen. Zertheilt der Künstler jedes Drittel der letzten Eintheilung abermals in drey Theile, so sind die gefundenen Theilungspunkte 10° von einander entfernet. Die letzten kleinern Theile halbirt er sämtlich, und erhält hiedurch Theilungspunkte, die von den vorigen 5° Abstand haben. Den Raum zwischen zwey und zwey Theilungspunkten, die 10° von einander entfernt sind, zertheilt er in fünf gleiche Theile, und hiedurch findet er hinter dem Theilungspunkt, der den 5° andeutet, einen Punkt, der von dem nur gedachten einen Grad entfernet ist. Jeder Umschlag des Cirkels, der nach zwey Graden eröffnet ist, aus dem zu-

letzt gefundnen Theilungspunkt, deutet endlich die ganzen Grade an. Aus dieser Beschreibung erhellet zugleich, daß, wenn ein kleiner Theil des Kreises richtig abgetheilet ist, man aus dieser Eintheilung die Abtheilung der übrigen gleich großen Theile finden kann. Ist ein Viertel des Cirkelkreises genau abgetheilet, so setzt der Künstler den einen Fuß des obigen Stangencirkels F. X, der nach einem Viertel des ganzen Kreises eröffnet ist, in jeden Theilungspunkt des abgetheilten Viertels ein, und der andre Fuß des Cirkels deutet die Theilungspunkte des nächsten Viertels an u. s. w Soll aber die Abtheilung richtig seyn, so muß der Fuß des Cirkels nur wenig in das Metall eindringen. Die Folge wird lehren, daß jeder Theilungspunkt etwas vertieft wird, und hiezu besitzt der Künstler ein besondres Instrument. Denn ein Theilungspunkt muß nicht mehr und nicht weniger vertieft werden, als der andre, wenn die Abtheilung eines mathematischen Instruments ohne merkliche Fehler ausfallen soll. Das gedachte Instrument Fig. XI. hat folgende Theile: In einer befestigten Hülse b c, an einer kleinen eisern Stange a b, steckt ein Körner d e, der zwar ohne zu wanken in seinem Loche stehet, aber weiter keine Befestigung hat, und in e zugespitzt ist. Eine zweyte bewegliche Hülse f trägt ein kleines Gewicht g. Der Künstler sticht in jedem Theilungspunkt mit einem sehr spitzigen Körner vor, setzt das Instrument F. XI. dergestalt neben den

Thei-

Theilungspunkt, daß die Spitze e des Körners hinein fällt, und läßt das Gewicht g auf den Körner d e fallen. Will er aber einen Theilungspunkt genau so stark, als den andern vertiefen, so muß er das Gewicht g einmal so hoch, als das andre Mal heben. Er zieht es jederzeit so weit hinauf, als es die Länge der Stange a b erlaubet.

Mit dieser Theilscheibe und einigen kleinen Stücken, die man sogleich nennen wird, theilt der Mechanicus die ganzen und halben Grade des Transporteurs ab; denn diese beyden Abtheilungen erhält dis Instrument gewöhnlich nur. Er läßt beym Zuschneiden in den beyden Ecken e und f Fig. VIII. des Transporteurs ein überflüssiges Stück Blech stehen, durchbohrt es, und befestiget den Transporteur mit zwey kleinen Nägeln auf der hölzernen Theilscheibe F. IX. Vorher muß aber der Mittelpunkt g des Bogens a b c Fig. VIII. genau auf den Mittelpunkt g F. IX. der Theilscheibe zu liegen kommen. Zu dem Ende eröffnet der Mechanicus einen Stangencirkel aus dem Mittelpunkt g der Theilscheibe nach dem Halbmesser desjenigen Cirkelkreises, wonach er den Transporteur abtheilen will. Er verschiebet den Transporteur so lange auf der Theilscheibe, bis sein Mittelpunkt nach dem Augenmaaß den Mittelpunkt der Theilscheibe deckt, und prüft den ersten Punkt auch verloren mit dem Fuß des Stangencirkels. Nunmehro befestiget er den Transporteur auf die oben beschriebene Art mit zwey Nägeln, und zieht mit der vorigen Eröffnung des Cirkels aus vier Punk

ten des Kreises der Theilscheibe, womit er den Transporteur theilen will, Bogen auf dem Transporteur in g Fig. VIII Den Durchschneidungspunkt nimt er zum Mittelpunkt des Transporteurs an. Die Cirkelbogen, die man auf jeden Transporteur bemerkt, werden mit einer scharfen Spitze des Stangencirkels aus dem Punkt g beschrieben, und zugleich eingeschnitten. Zu der Abtheilung der Grade muß der Künstler ein genaues eisernes Linial F. XII. besitzen, das in h auf jeder Seite einen kleinen Zapfen oder ein Spitze hat, die genau über einander stehen. Die eine Spitze des Linials setzt er in das etwas vertiefte Loch in dem Mittelpunkt des Transporteurs ein, und die andre steckt er in ein Loch i einer eisernen Platte Fig. XII. k l. Auf dieser letzten Platte liegt ein Stück Bley, das etwa 10 bis 20 ℔ schwer ist. Das Linial F. XII wird also hiedurch an einem Ende völlig befestiget, und läuft an seinen Zapfen h wie ein Rad an seiner Axe. Außer diesen beyden Zapfen hat das Linial noch eine feine Spitze m an einer beweglichen Hülse. Diese Spitze m paßt sich genau in jeden Theilungspunkt der Theilscheibe. Der Künstler hat also nichts weiter zu thun, als daß er anfänglich die gedachte Hülse dergestalt verschiebet, daß ihre Spitze m in die Theilungspunkte desjenigen Kreises auf dem Ringe der Theilscheibe fällt, nach welchem er dem Transporteur abtheilen will, und die Hülse mit einer Stellschraube befestiget. Bey der Abtheilung selbst setzt er die Spitze m aus einem Theilungspunkt der Theil-

scheibe beständig in den benachbarten, und ziehe die Striche auf dem Transporteur nach dem Linial. Er fängt die Theilung in f c Fig. VIII. an, und hört in a e auf. Die Striche auf dem Transporteur werden mit einem Reißhacken Fig. XIII. zugleich gezogen und eingeschnitten. Die Spitze a dieses Reißhackens gleicht dem Zahn einer Säge, und ist gerade so stark, als die gezogenen Linien auf einem Transporteur breit sind. Auf diese Art werden alle Striche der ganzen und halben Grade auf dem Transporteur gezogen. Der Grad, den der Stangencirkel neben den Kreisen, und der Reißhacken neben den Strichen aufwirft, wird mit einem Wasserstein abgeschliffen. Nach der Abtheilung der Grade zieht der Künstler durch den Mittelpunkt g und die untersten Theilungslinien a e und f c eine Durchschneidungslinie a c auf dem Transporteur F. VIII, und feilt nach dieser das Linial a d vollständig aus. Zugleich nimt er auch mit diesem Instrument alles Ueberflüßige ab. Ueberhaupt ist bey dieser und allen ähnlichen Arbeiten dis allgemeine Gesetz zu bemerken, daß der Künstler nie mit einem Meißel von einem Instrument etwas überflüßiges wegnehmen muß, wenn das Instrument bereits genau abgetheilet ist. Der Meißel äußert eine gar zu nachdrückliche Kraft, wodurch das Instrument, und vorzüglich die Abtheilung leicht einen Fehler erhält. Daher wird nicht nur das Ueberflüßige an dem unförmlichen Transporteur mit der Feile abgenommen, sondern der Künstler feilt auch mit eben

diesem

diesem Werkzeuge die Lilie aus, die den Mittelpunkt g des Transporteurs sichtbar andeutet. Der Transporteur wird mit einem Wasserstein geschliffen, und mit Tripel und Baumöl völlig poliret. Die Zahlen werden endlich mit Stempeln eingeschlagen.

3) In einem Besteck pflegt jederzeit ein Linial von geschlagenem Meßing oder von harten Holz zu liegen, worauf gewöhnlich ein Maaßstab abgezeichnet ist. Es kommt hiebey nur auf folgende Stücke an: Erstlich muß der Künstler die Seiten des Linials genau prüfen, ob sie auch durchgängig geradlinigt sind. Es scheint zwar dem äußern Ansehen nach eine Kleinigkeit zu seyn, die Seiten eines Linials geradlinigt auszuarbeiten, es kostet aber in der That Sorgfalt und Mühe. Bey einem kurzen Linial ist ein geringer Fehler nicht sonderlich merklich, aber wenn es einige Fuße lang ist, so fällt er beym Gebrauch sogleich in die Augen. Der Künstler zieht an jeder Seite des neuen Linials nach einem genauen alten eine gerade Linie, und feilt das Metall, welches außerhalb der gezogenen Linie stehet, mit einer groben Feile dergestalt ab, daß neben der gedachten Linie nur noch ein feiner Grad stehen bleibet. Diesen kann er mit einer feinen Feile wie einen feinen Drath abnehmen. Die abgefeilte Seite des Linials beschmieret er mit zerstossenem Schmirgel und Baumöl, und schleift sie neben der Seite eines alten genauen Linials auf einem Brett so lange, bis alle Feilstriche völlig abgeschliffen sind. Am

sichersten erfährt der Mechanicus, ob die abgeschliffene Seite des Lintals geradlinigt ist, wenn er dieses Linial mit einem andern dergestalt an der gedachten Seite zusammen hält, daß beyde Liniale hinab hangen. Er wird freilich die Seiten eines metallenen Linials nie so genau ebnen, daß das Tageslicht nicht durch die Fugen zwischen beyden Linialen durchscheinen sollte, allein er kann doch bemerken, ob an einem Ort mehr Licht, als an dem andern durchfällt. Legte er bey dieser Prüfung ein Linial horizontal auf das andre, so würde sich das oberste durch seine eigene Schwere an das unterste anschließen, und den erwarteten Zweck vereiteln. Es trift sich aber doch zuweilen, daß ihn die gedachte Probe an dem Tageslicht dem ohnerachtet hintergehet, wenn das eine Linial schon vor dem Schleifen eine Wölbung hat, die an dem andern eine Aushöhlung ausschleift. Am leichtesten vermeidet man diesen Fehler, wenn beyde Liniale gleich lang sind, und oft umgekehret werden. Die metallene Liniale sowohl, als diejenigen, welche der Künstler aus harten Holz verfertiget, werden auf diese Art geschliffen. Was zweytens den Maaßstab auf dem Linial betrift, so wird er zwar practisch mit dem Bogencirkel abgetheilt, aber nach der allgemeinen Regel, die man bereits oben gegeben hat. S. 299. Wenn auf einem Linial z. B. ein rheinländischer Fuß soll zu stehen kommen, so faßt der Künstler nicht mit dem Cirkel einen Zoll, und trägt ihn zwölfmal ab, sondern er deutet erst

die

die Länge des ganzen Fußes auf dem Maaßstab an, und theilt diesen nach und nach in seine kleinern Theile. Den Fuß zerlegt er nemlich erst in zwey gleiche Theile, und jeden Theil wieder in die Hälfte u. s. w. Was übrigens noch bey der Abtheilung eines mathematischen Maaßstabes in seine kleinsten Theile zu bemerken ist, das lehrt die Mathematik, und es ist nur noch dis einzige zu bemerken, daß der Künstler genaue Maaßstäbe von aller Art haben muß, die ihm bey der Abtheilung zum Leitfaden dienen. Die Größe des verjüngten Maaßstabes steht zwar in seinem Belieben, aber mit der Einschränkung, daß seine Theile ein Verhältniß gegen ein eingeführtes Längenmaaß haben müssen. Z. B. der Fuß eines verjüngten Maaßstabes, der zum Gebrauch eines Mathematikers verfertiget wird, muß $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ so lang seyn, als ein gewöhnlicher.

4) Ein metallener **Triangel** beschmutzt das Papier, und daher verfertiget man ihn insgemein von harten Holz, den **Winkelhacken** aber von geschlagenen Meßing. Den rechten Winkel des Triangels sowohl, als des Winkelhackens findet der Künstler am sichersten, wenn er in einem halben Cirkel einen Peripheriewinkel beschreibt. Gewöhnlich verläßt er sich aber auf einen genauen Winkelhacken, den er auf die jetzt gedachte Art verfertiget hat. Die Seiten beyder Instrumente werden, wie die Seiten des Linials, mit Schmirgel und Baumöl abgeschliffen. Den rechten Winkel prüft man folgendergestalt: Man

spannet ein genaues Linial in einen Schraubestock, und setzt das neue Instrument mit einem alten richtigen Winkelhacken auf das Linial. Schließt die Basis sowohl, als der Cathete beyder Instrumente in jeder Stellung genau an einander, so ist das neue Instrument rechtwinklicht. Die Seiten des innern Winkels eines berichtigten Winkelhackens lassen sich nun leicht parallel mit den äußern ziehen.

Alle übrigen Kleinigkeiten eines Reißzeuges, z. B. das Parallellinial, wird man nach dem vorigen leicht übersehen. Die Farbennäpfe drehet der Künstler aus Elfenbein aus, oder er läßt sie auch von einem Kunstdrechsler abdrehen. Eben dis gilt auch von dem Futteral, das einige Künstler selbst verfertigen, andre aber von einem Buchbinder verfertigen lassen.

## II. Instrumente zum Feldmessen.

1) Unter diesen Instrumenten nimt eine Meßkette den ersten Platz ein, die gewöhnlich 5 Ruthen lang zu seyn pfleget. Eine solche Kette wird aus eisernen Drathgliedern und meßingenen Ringen dergestalt zusammen gesetzt, daß ein langes Drathglied und ein kleiner meßingener Ring, der jeden Fuß von dem benachbarten abgesondert, gerade einen Fuß lang sind. Eine ganze und halbe Ruthe unterscheidet sich aber von den übrigen durch einen größern rautenförmigen Ring von Meßing. Die letzten großen Ringe nennt man Schacken, und sie erhalten in ihrer Mitte

einen

einen meßingenen Stab, damit sie sich bey dem Gebrauch der Kette nicht zusammen ziehen. Endlich erhält die Kette an ihren beyden Enden einen großen Handring, durch welchen die Stäbe gesteckt werden. An jedem Ende eines rautenförmigen Ringes sitzt ein Wirbel mit einer Oese, die den Wirbel, vermittelst eines kleinen meßingenen Ringes, mit dem nächsten Drathgliede vereiniget. Alle Drathglieder haben an jedem Ende gleichfalls eine Oese, womit sie die kleinen meßingenen Ringe ergreifen. Die Oesen der eisernen Drathglieder, wozu man ausgeglüeten Eisendrath nimt, werden sämmtlich auf einem Dorn rund gebogen, alle meßingene Ringe aber gegossen. Das wichtigste bey der Verfertigung einer Kette ist, die Länge jedes Fußes und jeder Ruthe auf das genaueste zu berichtigen. Der Künstler legt bey dieser Arbeit die Kette auf eine Stange, auf welche er eine Ruthe abgetragen, und sie genau nach ihren 10 geometrischen Schuhen abgetheilet hat. Ist ein Fuß der Kette zu lang, so treibt er die Oesen des Drathgliedes neben einem oder dem andern meßingenen Ring dieses Schuhes mit einem Hammer erforderlich zusammen. Im Gegentheil muß er die Oese etwas kleiner zusammen ziehen, und hiedurch das Drathglied verlängern, wenn der Fuß zu kurz ist.

2) Das Stativ unterstützet beym Feldmessen die Mensul, die Boußole, und das Astrolabium. Blos der Beschlag eines solchen Stativs gehört zu der Arbeit des Mechanicus, denn das Holz

läßt er von einem Drechsler und Tischler bearbeiten. Es giebt einfüßige und dreyfüßige Stative. Das einfüßige Stativ ist ein hölzerner Stab, der 1 $\frac{1}{2}$ Zoll dick und 4 Fuß hoch ist, und unten eine eiserne Spitze erhält. Von der Verfertigung dieser Spitze wird man bey dem dreyfüßigen Stativ §. IV. reden. Dieses Stativ setzt der Holzarbeiter aus einem hölzernen kegelartigen Kopf a b, der drey Zoll dick ist, und drey Füßen b d zusammen. Den untersten Umfang b des kegelartigen Kopfs theilt der Tischler in drey gleiche Theile, und schneidet nach dieser Eintheilung drey gleiche Stücke b e nach einem halben Cirkel ab. An jeden Abschnitt paßt er den obersten Theil eines Fußes b d an. Der Mechanicus setzt in einen Einschnitt unter dem Kopf a b in b ein dreyfüssiges meßingenes Kreuz ein, dessen Füße oder Schrauben gleich weit von einander abstehen. Jeder Arm des Kreuzes durchbohrt einen Fuß b d des Stativs, und erhält an seiner Spitze eine Schraube, um den Fuß des Stativs mit einer Schraubenmutter an dem Kopf a b zu befestigen, und zugleich zu richten. Die Füße des Stativs werden mit einer eisernen Spitze c d beschlagen. Der Künstler löthet auf der eisernen Spitze, die er sich schmieden läßet, eine meßingene Hülse c an, denn man hat bemerkt, daß das Eisen einen Einfluß in die Magnetnadel der Bousole hat, wenn es das Holz unmittelbar berühret. Daher steckt die Spitze des Fußes blos in der gedachten meßingenen Hülse c. Die Hülse

wird gegossen, mit der Feile bearbeitet, und mit Schlagloth auf der eisernen Spitze angelöthet.

Auf dem Zapfen a des Stativs steht beym Gebrauch eine Nuß oder eine Kugel, die nicht nur die Mensul, die Boußole, und das Astrolabium trägt, sondern auch zugleich die Bequemlichkeit verschaft, daß man die gedachten Instrumente nach Beschaffenheit der Umstände richten kann. Die Theile einer solchen Nuß sind folgende: Die Unterhülse a b Fig. XV. wird beym Gebrauch auf einen Zapfen des Stativs gesteckt, so wie der Zapfen d der Halbkugel c d in die Mündung a der Hülse eingesetzet ist. Die beyden Halbkugeln d c und e c umgeben und befestigen eine kleine Kugel, deren Zapfen e in der obersten Hülse e f steckt. Die beyden Halbkugeln d c und e c vereiniget der Mechanicus dergestalt mit vier kleinen Schrauben, daß zwar eine Falze c der obersten Halbkugel e c über den Rand der untersten c d weggreift, die Ränder beyder Halbkugeln sich aber nicht unmittelbar in c berühren. Schleift sich also die Kugel, die in diesen beyden Halbkugeln steckt, durch den Gebrauch ab, so kann man durch die vier gedachten Schrauben die beyden Halbkugeln näher an einander treiben, und die Kugel wieder befestigen. Der Zapfen e dieser Kugel läßt sich horizontal umlegen, und daher erhält die oberste Halbkugel e c in e einen Einschnitt, und die unterste d c ein rund ausgeschnittenes Lager. Auf dem Teller f wird endlich die Mensul oder das Astrolabium mit vier kleinen Schrauben befesti-

aet. Die Unterhülse a b läßt der Künstler, so wie die Oberhülse e f auf einem Kern hohl gießen, die übrigen Stücke liefert der Guß maßiv. Alle diese Stücke bearbeitet man auf der Drehbanke. Dis bietet die beste Gelegenheit dar, mit wenigen von der Drehbanke des Mechanicus zu reden, die von den übrigen in einigen Stücken abweichet.

Das Gestelle dieser Drehbanke F. XVI. hat, wie alle übrigen, eine Vorder: a b und Hinterseite c d, die zwey starke Latten tragen, welche man zusammen genommen die Banke e f zu nennen pflegt. Zwischen diese beyden Latten wird der Zapfen eines Pinn: oder Richtstocks g h eingesetzt. Er läßt sich an seinem Zapfen zwischen den Latten verschieben, und mit einem Keil h befestigen. Seine stählerne Spitze g, die mit einer Flügelschraube befestiget ist, trägt die Arbeit, so man abdrehet, an der einen Seite, aber nur bey sehr einfachen Stücken. Denn die übrigen befestiget man blos an der Hohldocke i k, welche, so wie der Richtstock, in die Banke eingezapfet ist. In einem stählernen Futter dieser Hohldocke i k läuft die meßingene Spindel l m an einer Seite, denn an dem andern Ende wird sie von einer Spitze m getragen, die in der Vorderseite a b befestiget ist. Statt des befestigten Futters in der Hohldocke i k, worin die Spindel in l steckt, bringen einige Künstler einen stählernen Schieber an, der sich mit zwey Schrauben erhöhen und erniedrigen läßet, um die Spindel nach aller Genauigkeit zu richten. Diese Spindel l m wird

des:

deshalb in das Futter der Hohldocke kegelartig eingezapft, damit man die Hohldocke i k näher hinan treiben, und die Spindel l m befestigen könne. Sie hat in der Mündung l eine starke Schraubenmutter, in welche man die schrauben-artigen Zapfen aller Futter einschrauben kann. Die Gestalt eines solchen hölzernen Futters, welches die Arbeit träget, so man abdrehet, muß jederzeit der Gestalt dieser Arbeit angemessen seyn. Wenn der Künstler z. B. einen hohlen Kegel von Metall inwendig abdrehen will, so bestreicht er ihn auf der äußern Seite mit Kreide, und steckt ihn in ein kegelartiges Loch des Futters F. XVII. Die Schraube a des Futters paßt sich in die Schraubenmutter l der Spindel an der Drehbanke Fig. XVI. Drehet er aber eben dieses kegelartige Stück auf der äußern Seite ab, so steckt er es auf einen hölzernen Kegel F. XVIII. Eben so sind die beyden Futter zu einem hohlen Cylinder beschaffen, nur mit dem Unterschied, daß sowohl das Loch des Futters Fig. XVII, als das Futter Fig. XVIII. selbst cylindrisch ist. Eine Kugel schiebt er beynahe zur Hälfte in ein Loch eines Futters Fig. XIX. das nach einem Cylinder ausgedrehet ist, weil ein kugelartiges Loch der Kugel nicht Haltbarkeit genug ertheilet. Ebene Platten werden blos mit ein paar Nägeln vor einem Futter befestiget, das in a b F. XIX. glatt ist, wenn man etwa in solchen Platten ein rundes Loch ausdrehen will. Die Löcher, worin die gedachten Nägel stecken, füllet der Künstler unmerklich

mit einer versenkten Schraube aus, wenn die Arbeit bereits abgedrehet ist. Er läßt sich alle Futter von einem Holzdrechsler aus harten Holz drehen, und verwandelt ihren Zapfen F. XVII. a mit einem Geisfuß der Holzdrechsler in eine Schraube. Denn die Schrauben aller seiner Futter müssen gleich groß seyn, damit sie sich sämtlich in die Schraubenmutter l F. XVI. der Spindel an seiner Drehbanke passen. Zwischen der Docke und dem Richtstock dieser Drehbanke Fig. XVI. läßt sich auf der Banke e f ein Richteisen oder eine Vorlage n o verschieben. Am vortheilhaftesten ist ein solches Richteisen, das man bereits bey dem Drehstuhl der Gehäusemacher S. 112. beschrieben hat. Statt dessen bemerkt man an andern Drehbanken eine Vorlage mit einem Keil. Der Keil n wird nach Beschaffenheit der Umstände in dem Einschnitt eines hohlen Klotzes n o verschoben, und mit einer Schraube befestiget. Denn die Vorlage muß bey der Arbeit die Dreheisen tragen, und daher muß man sie nach der Gestalt der Arbeit, die man abdrehet, verschieben können. Bekanntermaßen setzt der Künstler die Drehbanke mit seinem Fuß auf dem Fußtritt p in Bewegung. An diesem Fuß sitzt eine starke Darmsaite p q, welche sich zweymal um die Spindel l m schlingt, und an dem andern Ende an eine Prellstange, oder eine Wippe angeknüpft wird. Denn durch dieses doppelte Mittel erhält man eine Kraft, die dem Fuß des Arbeiters entgegen wirkt. In dem ersten

Fall

Fall wird blos an der Decke der Werkstätte eine Prellstange angenagelt, die mit der Schnur pq Zusammenhang hat. Dagegen kann man auch auf der Hinterseite cd einen Hebel qr, der die Wippe heißt, befestigen, und ihn durch ein Seil rs mit einer Prellstange bs vereinigen. Um die Kraft zu vermehren liegt unter dieser Prellstange eine zweyte, die in der Mitte vermittelst eines Ringes mit der vorigen verknüpft ist. Drehbanken der letzten Art verschaffen die Bequemlichkeit, daß man sie an jeden Ort der Werstätte stellen kann.

Der Mechanicus muß zum öftern starke Schrauben verfertigen, und daher giebt er seiner Drehbanke die Einrichtung, daß selbst eine ungeübte Hand eine solche Schraube schneiden kann. Einige Künstler bedienen sich in diesem Fall eines sogenannten Linials, andre aber der Patronen mit einem Register. Schneiden sie die Schrauben mit einem Linial, so werden in die Spindel lm enge und weite Schraubengänge t von aller Art hinter einander eingeschnitten. Bey der Verfertigung einer Schraube wählen sie einen dieser Schraubengänge, der bey einer Arbeit der schicklichste ist, und setzen ein Linial F. XX. dergestalt auf die Docke ik der Drehbanke, daß die Schärfe a dieses Linials, die nach der Gestalt der Spindel ausgehöhlet ist, in den ersten Umgang des gewählten Schraubenganges greift. Das Ende c liegt neben dem Futter der Drehbanke, worauf das Meßing steckt, welches man in eine Schraube ver-

verwandeln will, und auf dieses Ende c wird das Schraubeneisen gelegt, womit man die Schraube schneidet. Tritt der Künstler den Fußtritt p Fig XVI. nieder, und bewegt hiedurch die Spindel lm, so zieht der Schraubengang auf der Spindel, in welchen die Schärfe a Fig. XX. greift, das Linial nach der Richtung lm Fig. XVI, und läßt er mit dem Fuße nach, so geht das Linial nach mi zurück. Das Eisen liegt unbeweglich auf dem Linial, es wird also mit dem Linial verschoben, und schneidet nach Maaßgebung des Schraubenganges auf der Spindel lm in das Meßing ein. Eine Beschreibung der Dreheisen, womit man die Schrauben drehet, wird das vorige noch verständlicher machen. Eine Schraube muß mit einem Schraubeneisen F. XXI. ihre Mutter aber mit dem Muttereisen F. XXII. geschnitten werden. Die Zacken des Schraubeneisens müssen sich genau zwischen die Zacken seines Muttereisens passen. Mit dem Schraubeneisen werden auch die Schraubengänge r auf der Spindel lm Fig. XVI. eingeschnitten. Hieraus fließt zugleich, daß der Künstler eine Schraube jederzeit mit einem Eisen schneiden muß, dessen Zacken sich in den Schraubengang auf der Spindel passen, in welchen man die Schärfe a Fig. XX. des Linials eingesetzet hat. Jedes Mutter- und Schraubeneisen hat drey bis vier Zacken, die aber nur ein Gewinde einschneiden, weil ihre Einschnitte in einander fallen. Die Vielheit der Zacken verschaft den Vortheil, daß der Schraubengang desto eher und

desto sauberer ausgeschnitten wird. Soll ein Zapfen in eine Schraube verwandelt werden, so liegt das Schraubeneisen neben dem Zapfen auf dem Ende b Fig. XX. des Linials. Will man aber die Mutter in einem gebohrten Loche ausschneiden, so liegt das Muttereisen F. XXII. auf dem Arm c des Linials. Uebrigens können die Zacken eines solchen Schrauben- oder Muttereisens, so wie die Schrauben, entweder spitz oder flach seyn. Man hat bereits oben erinnert, daß sich einige Künstler statt des Linials mit Vortheil der Patronen auf der Spindel, in Vereinigung mit einem Register bedienen. Die Spindel m l F. XXIII. einer solchen Drehbanke wird in die Docke i k mit einem cylindrischen Zapfen l ohne Befestigung eingezapft, und in den Vordertheil a b greift sie in m gleichfalls mit einem unbefestigten cylindrischen Zapfen. Sie hat zwischen beyden Docken gleichfalls Schraubengänge oder Patronen r von aller Art. In u erhält sie einen spitzwinklichten Einschnitt, denn wenn der Künstler nicht Schrauben, sondern eine andre Arbeit abdrehet, so muß er die Spindel hindern, daß sie nicht nach l m zurück gehet. In den Einschnitt einer hölzernen Unterlage v w wird in diesem Fall ein Keil gesteckt, der in den Einschnitt r der Spindel greift, und sie nöthiget, sich blos im Kreise zu bewegen. Auf eben der Unterlage v w liegt unter jeder Patrone der Spindel l m ein Register in einem Einschnitt. Ein solches Register x von Metall, mit Elfenbein ausgefuttert, hat unter der Spindel einen runden

Aus-

Ausschnitt, der nach dem Umfang ihrer Patrone ausgehöhlet ist. Der Ausschnitt erhält Schraubengänge, wie eine Schraubenmutter, die sich in die Schraubengänge ihrer Patrone passen. Will nun der Mechanicus eine Schraube an ihrem Futter schneiden, so zieht er den Keil u aus, und giebt hiedurch der Spindel lm Freyheit, sich bey der Bewegung der Drehbanke nach lm, und wieder zurück zu verschieben. Gegen diejenige Patrone, nach welcher er eine Schraube schneiden will, preßt er ihr Register x mit einem Keil, und das Schraubeneisen hält er beym Drehen unbeweglich auf der Vorlage. Die Spindel lm verschiebt sich beym Drehen nach Maaßgebung ihres Registers x, zugleich also auch das Meßing an der Spindel, welches man in eine Schraube oder Schraubenmutter verwandeln will. Alles übrige bleibt, wie bey der vorigen Art. Eine solche Einrichtung einer Drehbanke setzt den Künstler in den Stand, mit der grösten Geschwindigkeit ein Stück Meßing abzudrehen, und ohne weitere Vorbereitung in eine Schraube zu verwandeln. Geübte Künstler besitzen aber auch die Fertigkeit, die Schraube ohne ein solches Hülfsmittel blos mit dem Eisen aus freyer Hand zu drehen. Sie müssen aber bey dem ersten Einschnitt die Drehbanke ganz langsam bewegen, und wenn sie mit dem Fuß niederdrücken, das Schraubeneisen auf der Vorlage nach der Richtung lm Fig. XVI, wenn sie aber nachlassen nach der Richtung ml verschieben. Ist der erste Einschnitt genau ausgedre:

gedrehet, so leitet er schon das Dreheisen von sich selbst.

Allein es ist Zeit, auch von dem anderweitigen Gebrauch dieser Drehbanke zu reden, und dis setzt eine Kenntniß der Dreheisen, oder Drehstahle voraus. a) Mit einem schmalen Drehstahl, der eine halbrunde Spitze hat Fig. XIV. schrupft der Künstler anfänglich ein Stück, das er abdrehen will, oder deutlicher zu reden, er bringt es hiemit aus dem groben. Zugleich kann er auch mit diesem Eisen schmale Hohlkehlen ausdrehen. b) Der Spitzstahl F. XXV. hat vorne zwey Facetten, die eine Spitze bilden. Man prüft hiemit ein abgeschrupftes Metall, ob es auch durchgängig rund ist, und mit der Spitze schneidet man auch bey der Bearbeitung feine Reifen oder Einschnitte ein. c) Die völlige Ausbildung giebt der Künstler seiner Arbeit mit einem schmalen oder breiten Flachstahl F. XXVI. Seine Schärfe ist geradlinigt. d) Der Stechstahl ist nur etwas schmaler, als der Flachstahl, und der Künstler bedient sich dieses Dreheisens, wenn er breite Reifen tief einschneiden will. e) Eine andre Art eines Flachstahls hat an der rechten oder an der linken Seite eine schrege abgeschnittene Schneide, die entweder geradlinigt, oder abgerundet ist. F. XXVII. Mit dem ersten drehet man einen sehr spitzigen Winkel aus, mit dem letzten aber Hohlkehlen. Ueberhaupt ist beynahe bey einem Flachstahl keine Kante überflüßig. Denn die Kanten a b an der Facette eines gewöhnlichen Flachstahls Fig. XXVI. pfle-

gen

gen rund zu seyn, und man kann sich ihrer bey Hohlkehlen bedienen, und mit den langen Kanten bc werden hohle Körper ausgedrehet. Die Schneide eines Dreheisens, dessen man sich bey den Metallen bedienen will, muß überhaupt eine doppelte Eigenschaft haben. Sie muß nicht zu dünn seyn, wenn sie nicht ausbrechen soll, und die Facette, wodurch die Schneide entstehet, muß ohngefehr in einem Winkel von 45° abgeschliffen werden.

Der Gebrauch der Drehbanke soll bey der Bearbeitung der Kugel Fig. XV. zu einen Stativ gezeiget werden. Die meßingene Unterhülse ab wird der Haltbarkeit wegen, wie alle übrigen Stücke, mit Kreide bestrichen, und in ein Futter eingesprenget, das ein kegelartiges Loch hat. F. XVII. Denn man drehet die innere Aushöhlung der Hülse F. XV. ab zuerst mit der scharfen und langen Kante bc eines Flachstahls F. XXVI. ab. Der Künstler spannt alsdenn die Hülse Fig. XV. ab auf ein Futter, das einem kegelartigen Zapfen F. XVIII. gleicht, und drehet die Mündung a Fig. XV. der Hülse inwendig mit eben dem Eisen kegelartig aus. Denn in diese Mündung muß sich der Zapfen d der Halbkugel dc genau passen. Daher nimt er die Hülse ab von der Drehbanke ab, um sogleich diesen Zapfen abzudrehen. Er spannt in dieser Absicht die Halbkugel dc in ein Futter, das cylindrisch ausgehöhlet ist Fig. XIX. Alle cylindrische und conische Körper werden auf der äußern Seite mit einem halbrunden Drehstahl

Fig.

Fig. XXIV. geschruft, und mit einem Flachstahl Fig. XXVI. zur Vollkommenheit gebracht. Der Künstler setzt hierauf statt der Halbkugel F. XV. d c die Hülse a b wieder an die Drehbanke, beschmiert den Zapfen d der Halbkugel mit zerstossenen Bimsstein und Baumöl, steckt ihn in die Hülse, und schmirgelt ihn ein. Die Drehbanke bewegt bey dieser Arbeit die Hülse, den Zapfen hält der Künstler aber in der Hand fest, und dieser reibt sich hiedurch auf das genaueste in die Hülse ein. Nach der Hülse drehet der Künstler die innere Aushöhlung der Halbkugel d c ab, und er befestiget daher den abgedreheten Zapfen der Halbkugel in einem cylindrischen Loch eines Futters. Vorher verfertigt er nach der Weite der Kugel, die er in dieser Halbkugel befestigen will, folgendergestalt eine Lehre. Er beschreibt mit der halben Axe der Kugel auf Meßingblech einen Cirkel, und schneidet hienach eine Scheibe aus. Die Scheibe Fig. XXVIII. a ist die Lehre der Halbkugel, der Ring b aber der Kugel. Hohle Kugeln werden mit einem halbrunden Eisen ausgedrehet. Auf der äußern Seite wird diese Halbkugel auf einem Futter F. XIX. gewöhnlich abgedrehet, so wie auch die äußere Seite der obern Halbkugel F XV. d c. Wenn er diese Halbkugel g c inwendig abdrehen will, so spannt er sie gleichfalls in ein cylindrisch ausgehöhltes Futter Fig. XIX. Zuerst drehet er die Falze, oder den Absatz ab, der bey der Zusammensetzung über die unterste Halbkugel in d Fig. XV. greift, und er

hält daher diese Halbkugel zum öftern in die oberste. Die kugelartige Aushöhlung dieser Halbkugel beträgt ein Drittel derjenigen Kugel, die in den Halbkugeln befestiget ist. Den Zapfen e der Kugel drehet der Künstler gerade so ab, wie den Zapfen d an der untersten Halbkugel. Zugleich drehet er auch die Oberhülse e f wie die vorige Hülse inwendig aus, und schmirgelt den Zapfen e in die Hülse ein. S. 321. Die Kugel wird an ihrem Zapfen in ein Futter gespannet, und mit einem Halbrunden- und Flacheisen abgedrehet. Ihre völlige Rundung erhält sie, wenn man sie mit Bimssteinpulver und Oel bestreicht, in den beyden Halbkugeln die befestiget, und nach allen Seiten so lange drehet, bis sie völlig glatt ist. Eine Kugel ohne Zapfen erhält aber vor dem Abdrehen einen Kreuzschnitt, und nach diesem drehet man sie ab. Der Kreuzschnitt leitet den Künstler, die Rundung gehörig zu treffen. Die Drehbanke glättet sie aber nicht völlig. Daher reibt man mit der Kugel in ein Stück Bimsstein ein Loch, und schleift sie in dieser Vertiefung ab. Die Oberhülse der Nuß wird endlich in die Scheibe f eingezapft, und mit Schlagloth eingelöthet. Vereinigt drehet man beyde Stücke endlich äußerlich auf einem cylindrischen Futter gewöhnlich ab. Alle abgedrehete Metalle werden sogleich auf der Drehbanke mit Bimsstein und einem Wasserstein geschliffen, und mit Tripel und Baumöl, vermittelst eines weichen Stücks Holzes

polir-

poliret. Die Drehbanke erleichtert diese Arbeit merklich.

3) Das einfachste Instrument, welches der Feldmesser auf das Stativ stellet, ist die Mensul, unter welcher Benennung man ein vierkantiges Brett und ein Diopternlinial begreift. Das Brett Fig. XXIX. ab pflegt, 16 bis 18 Zoll ins Gevierte groß zu seyn, und aus festen und glatten Holze verfertiget zu werden. Der Mechanicus zieht auf dem Brett eine Diagonallinie, beschreibt aus dem Mittelpunkt i, nach Maaßgebung der Löcher auf der Scheibe der Nuß (Fig. XV. f) einen Cirkel, bohrt in diesem Kreis vier Löcher durch, und leimt in jedes Loch eine meßingene Schraubenmutter ein, um das Brett auf der Kugel des Stativs mit Schrauben zu befestigen. Die Schraubenmuttern von starken Blech werden mit einem Schneideeisen geschnitten, und dis gilt von allen kleinen Schrauben und Schraubenmuttern. Man wird daher in der Folge der Verfertigung dieser kleinen Stücke nie wieder gedenken. Das wichtigste Stück der Mensul ist das Diopternlinial cd, welches an jedem Ende eine Diopter ec und df erhält, die entweder auf dem Linial fest angeschroben, oder mit einem Charniere aufgesetzet ist. Das Linial selbst cd wird, wie alle übrigen, aus geschlagenen Meßing verfertiget, und der Künstler pflegt auf eine Seite einige Maaßstäbe abzutragen. Durch einen vorspringenden Lappen k, an der schneidenden Linie d dieses Linials, bohrt man ein feines Loch durch,

denn das Linial wird beym Gebrauch mit einer Nadel auf dem Brett a b befestiget. Die Mittellinie jeder Diopter c e und d f fällt nicht auf die Mittellinie, sondern auf die eine Seite c d des Linials, welche die schneidende Linie heißt, daß also die Diopter um die Hälfte vor dem Linial vorspringet. Beyde Dioptern werden aus geschlagenen Meßing geschnitten, und mit der Feile bearbeitet. Den Gesichtsraum e und g sägt der Künstler nach Maaßgebung der Mittellinie mit einer Laubsäge aus, und nach eben dieser Linie schneidet er auch den Schnitt h und f mit einer Säge ein. In dem Gesichtsraum wird bekanntermaßen gerade in der Mittellinie der Diopter eine Darmsaite, oder besser ein Pferdehaar ausgespannet. An den mit Schrauben befestigten Dioptern löthet man, ehe die Diopter compact geschlagen wird, in h und g einen Lappen winkelrecht an, der halb so breit ist, als die Diopter, und befestiget die Diopter auf dem Linial mit einigen Schrauben in diesem Lappen. Soll die Diopter mit einem Charniere aufgesetzt werden, so wird dieser Lappen nebst einem zweyten, den man auf dem Linial anschraubet, mit den bekannten Handgriffen, in ein Charniere verwandelt. Die Diopter mag nun auf die eine oder die andre Art befestiget werden, so muß ihre Mittellinie nicht nur genau auf die schneidende Linie c d des Linials fallen, sondern auch auf dem Linial völlig senkrecht stehen. Der Künstler mißt die Mittellinie der Diopter genau in ihrer

Mitte ab, und setzt die Diopter auf das Linial nach einem richtigen Winkelhacken auf.

4) Nächst der Mensul stellt man auch beym Feldmessen eine Boußole auf das Stativ. Man gedenkt sich in diesem Fall unter der Benennung Boußole einen Compaß, der auf einer meßingenen Platte mit vier Schrauben befestiget ist. Die Platte ab Fig. XXX. von starken geschlagenen Meßingblech pflegt 6 bis 7 Zoll ins Gevierte breit zu seyn, und bekommt an zwey oder auch an allen vier Seiten gerade in der Mitte Dioptern. Die Dioptern stehen neben dem Compaß, und bey der Verfertigung dieses Instruments bleibt man um so viel mehr stehen, da man sich in der Folge zum öftern auf die gegenwärtige Beschreibung beziehen wird. Ein meßingener Compaßring cde Fig. XXX. dient der Magnetnadel und ihren Theilen zur Bedeckung. Er pflegt 5 Zoll im Durchmesser zu haben. Wenn er nach einem Modell gegossen ist, so drehet ihn der Künstler inwendig und auswendig ab, und giebt seinem innern Umfang bey dieser Arbeit noch drey Absätze, da er durch den Guß schon in der untersten Mündung einen vierten erhält. Auf dem zweyten Absatz, von unten auf gerechnet, ruhet der Boden mit der Magnetnadel, auf dem mittelsten der Gradring, und auf dem obersten eine Glasscheibe. Der zweyte Absatz erhebet sich über der Mündung des Ringes $1\frac{1}{2}$ Linie. Er unterstützet, wie gesagt, den Boden ce von geschlagenen Meßingblech. Wenn der Künstler

den Boden abgedrehet hat, so bohrt er vier Löcher durch, um ihn mit vier kleinen Schrauben auf dem Absatz des Ringes zu befestigen. Er theilet seine oberste Fläche auf der Theilscheibe Fig. IX. in acht gleiche Winkel, die um den Mittelpunkt der Scheibe liegen. Diese Winkel deutet er blos mit Linien an, und übergiebt die Scheibe einem Graveur, der nach den Linien einen achtspitzigen Stern nebst den Nahmen der Weltgegenden mit dem Grabstichel aussticht. So wohl die Fläche dieser Scheibe, worauf der Stern stehet, als der nachfolgende Gradring werden kalt versilbert. Samml. 5. S. 125. In den Mittelpunkt des Sterns schraubt der Mechanicus einen stählernen zugespitzten Stift g F. XXX. ein, der die Magnetnadel f g h trägt. Die Spitze dieses Stifts muß so fein seyn, daß man mit dem besten Mikroskop keine Fläche entdecket. Bey der Bearbeitung der Feile spitzt man ihn deshalb gewölbt zu, damit die Spitze nicht verbrenne, wenn man sie härtet. Der Künstler richtet nemlich beym Härten die Flamme einer Lampe mit dem Löthrohr nicht unmittelbar auf die Spitze, sondern auf die gedachte Wölbung, daß also die Spitze selbst nicht von der Flamme berühret wird. Die Hitze theilt sich demohnerachtet der Spitze mit, und wenn sie kirschbraunglüend ist, so steckt man sie in Baumöl, läßt sie aber hernach wieder blau anlaufen. S. 295. Der Stift wird auf einem Schleifstein auf das genaueste zugespitzet. Man drehet ihn bey dieser Arbeit mit

aller Behutsamkeit blos im Kreise um. Auf dieser feinen Spitze ruhet die Magnetnadel hk, die sich der Künstler aus guten Stahl schmieden lässet. Er hält das eine Ende dieses Stahls, ehe er ihn mit einer Feile zu einer Magnetnadel bildet, gegen die Nadel eines Compaßes. Nähert sich der Nordpol der Magnetnadel diesem Ende des Stahls, so wählt er es zum Südpol der künftigen Nadel, entfernt sich aber der Nordpol der Magnetnadel, so bestimmt er dieses Ende zum Nordpol, und also das entgegengesetzte zum Südpol. Man will bemerkt haben, daß gar zu viele Spitzen an der Magnetnadel der magnetischen Kraft entgegen sind. Daher erhält der Nordpol blos eine etwas lange, der Südpol zum Unterschied eine stumpfe Spitze. Es ist bekannt, daß der Nordpol einer armirten Nadel sich jederzeit etwas hinabneigt, wenn gleich beyde Hälften, ehe der Stahl armiret ist, auf einem Stift das Gleichgewicht halten. Daher muß der Künstler bey der Bearbeitung mit der Feile dem Südpol so viel Uebergewicht geben, daß er sich bis zu dem Boden der Boußole hinab neigt, wenn man die Nadel auf ihren Stift g legt. Hiedurch wird das Inciniren des Nordpols gehoben. In dem Mittelpunkt g bohrt der Künstler ein kleines Loch durch die Nadel, worin er ein Stück Meßing befestiget. Dieser kleine meßingene Knopf g heißt bey dem Künstler das Hütchen. Das Meßing muß so compact geschlagen werden, wie nur immer möglich, denn es muß der Spitze des Stifts,

worauf die Magnetnadel ruhet, gehörig Wiederstand thun. Der Künstler drehet das Hütchen auf seiner Drehbanke ab, und giebt ihm zugleich einen kleinen Ansatz unter dem Knopf, womit es in das Loch g der Magnetnadel eingezapfet wird. Bey dem Abdrehen entstehet auch auf der Grundfläche des kleinen Ansatzes eine conische Vertiefung, in welche die Spitze des Stifts greift, worauf die Magnetnadel lieget. Diese Vertiefung muß aber mit einem Senkkolben feiner ausgebohret, und zugleich geglättet werden. Der Ansatz des Hütchen wird in dem Loche der Magnetnadel sauber umgeniedtet. Die Erfahrung lehrt, daß ein gehärteter Stahl die magnetische Kraft am besten annimt. Es ist aber mit Gefahr verknüpft, die dünne Magnetnadel ganz zu härten, weil sie sich insgemein wirft. Daher können die Künstler nur die beyden Polspitzen der Magnetnadel gerade so härten, wie die Spitze des Stifts, welcher die Magnetnadel trägt. Sie schleifen hernach die Magnetnadel mit einem Oelstein glatt, und lassen sie durchgängig blau anlaufen. Der völlig bearbeitete Stahl kann nun erst armiret werden, denn die Feile mindert die magnetische Kraft. Kenner wissen, daß man sich dieses Ausdrucks, die Nadel armiren, bedienet, wenn man sagen will, man habe dem Stahl die magnetische Kraft mitgetheilet. Man nimt zum Armiren am liebsten einen künstlichen Magnet, und mit seinem Südpol wird der Nordpol der Nadel armiret, und also auch mit dem Nordpol des

erstern

erstern der Südpol des letztern. In beyden Fällen setzt der Künstler den Magnet in dem Mittelpunkt der Nadel an, und streicht bis nach ihrer Spitze. Er streicht einen Pol so oft, als den andern, und gewöhnlich vier bis sechsmal. Jederzeit, wenn er einmal gestrichen hat, kommt er mit der Hand, die den künstlichen Magnet hält, in einem Kreis zu der Nadel zurück, weil man will bemerkt haben, daß sich die magnetische Kraft der Nadel verlieret, wenn man sie so gleich wieder mit dem Magnet berühret. Die Nadel ruhet beym Armiren auf einer Metallplatte. Unter der schwebenden Magnetnadel liegt eine kleine meßingene Scheibe, oder ein Träger, der in seinem Mittelpunkt von dem Stift, worauf die Magnetnadel ruhet, in einem geräumigen Loche durchbohrt wird. Man preßt diesen Träger gegen die Magnetnadel, wenn die Boußole nicht gebraucht wird, und hemmet hiedurch die Bewegung der Nadel. Die Nadel pflegt auf ihrem Stifte zu schwanken, wenn man die Boußole trägt, oder auf irgend eine andre Art bewegt. Daher geben die neuern Künstler dem gedachten Träger auf der einen Seite, die gegen die Nadel gekehrt ist, beym Abdrehen eine geringe kegelartige Erhöhung, und nöthigen ihn hiedurch, sich genauer an das Hütchen der Nadel anzuschließen. Der Träger wird auf folgende Art gegen die Magnetnadel, und wieder hinabgeschoben. Unter dem Boden ce, worauf die Magnetnadel schwebet, liegt eine meßingene elastische Feder Fig. XXXI. ik,

an welcher der Träger mit zwey Stiften in k befestiget ist. Die beyden Stifte durchbohren den Boden d e c in einem geräumigen Loche. Treibt man vermittelst eines Stiels m, der aus dem Ringe der Boußole herausstehet, eine Gabel l m unter die Feder i k, so wird die Feder von dem Boden abgetrieben, und diese zieht den Träger, auf der andern Seite des Bodens d e c, von der Magnetnadel zurück. Die Magnetnadel kann sich also frey bewegen. Zieht man aber die Gabel l m wieder unter der Feder i k weg, so treibt diese durch ihre eigene Federkraft den Träger gegen die Magnetnadel, und hindert, daß die Nadel nicht spielen kann. Die Feder i k macht der Künstler durch das Schlagen mit dem Hammer elastisch. Auf dem dritten Absatz des Compaßringes c d e Fig. XXX. liegt der **Gradring** o. Die Spitzen der Magnetnadel müssen so nahe, wie möglich bis an diesen Ring reichen, damit man deutlich bemerke, welchen Grad die Magnetnadel abschneidet. Denn der Gradring wird in 360 Grade abgetheilet, und jeder Grad wieder halbiret. Ein solcher Ring von Meßingblech ist anfänglich eine maßive Scheibe, bis man ihn auf der Theilscheibe abgetheilet hat. Denn der Künstler würde den Mittelpunkt eines bloßen Ringes bey der Abtheilung auf der Theilscheibe nur mit der grösten Mühe finden. Die Grade werden auf der Theilscheibe wie beym Transporteur abgetheilet S. 302, und die überflüßige Scheibe in der Mitte wird alsdenn mit einer Laub-

säge ausgesäget. Den Gradring selbst sprengt der Künstler ohne weitere Befestigung in den äußern Ring c d e des Compaßes ein. Er muß daher seine Größe beym Abdrehen auf der Drehbanke auf das genaueste treffen, und ihn zum öftern in den Compaßring einpassen. Denn der Boden c d e sowohl, als der Gradring wird auf der Drehbanke bearbeitet. Endlich kommt auf dem vierten und obersten Absatz des Compaßringes d e c eine Glasscheibe zu liegen, die der Künstler mit einem dünnen Ring in der obersten Mündung des Compaßringes befestiget. Die Stirn der Glasscheibe muß auf das genaueste nach der Mündung des Compaßringes abgeschliffen werden, damit kein Staub in die Boußole falle. Den kleinen Ring löthet man aus starken Meßingdrath mit Schlagloth zusammen, drehet ihn auf der Drehbanke ab, und sprengt ihn blos in den Compaßring d e c ein. Die Güte einer Boußole beruhet auf der Empfindlichkeit und Brauchbarkeit ihrer Magnetnadel. Hält man einige Mal ein Stück Eisen an den Ring der Boußole, das die Nadel aus ihrer Lage bringt, und kommt diese jederzeit wieder in demjenigen Grade zur Ruhe, den sie vor der Prüfung andeutete, so ist dis das sicherste practische Merkmal, daß die Boußole genau und brauchbar ist. Auf die nur beschriebene Art werden alle Boußolen verfertiget, und also auch diejenigen, welche auf einem Astrolabium befestiget werden.

5) Dis leitet die Beschreibung auf die Verfertigung des Astrolabiums, das beym Gebrauch gleichfalls von einem Stativ getragen wird. Die Dioptern eines richtigen Astrolabiums müssen sich beym Visiren genau decken, wenn man gleich die bewegliche Regel umdrehet, nicht zu gedenken, daß die Grundplatte mit aller Sorgfalt nach ihren Graden muß abgetheilet seyn. Jedes Astrolabium hat eine starke Grundplatte a b c F. XXXII, und eine bewegliche Regel b d. Auf beyden stehen zwey Dioptern. Gewöhnlich erhält die Grundplatte nur die Gestalt eines halben Cirkels, es giebt aber auch Astrolabien nach einem ganzen Cirkel, allein sie sind schwer, und verschaffen doch keinen sonderlichen Vortheil. Die Grundplatte sowohl, als die Regel verfertiget der Künstler aus einer starken geschlagenen Messingplatte, und schneidet beydes nach einem Modell von Pappe zu. Man verfertiget beyde deshalb aus einer starken Meßingplatte, damit das Astrolabium durch seine eigene Schwere desto sicherer horizontal stehe. Das Meßing muß wenigstens $1\frac{1}{2}$ Linie dick seyn. Die Grundplatte a b c erhält unter der Mittellinie e f 10° Ueberschuß über einen halben Cirkel, damit man auch sehr spitzige Winkel messen könne, und die bewegliche Regel b d ist genau so lang, als der Durchmesser des Astrolabiums. Wenn die Grundplatte mit dem Hammer planirt ist, so feilt man sie auf beyden Seiten nach einem Linial völlig eben ab, giebt ihr durchgängig eine gleiche Dicke, und schleift

sie

sie mit Bimsstein und einem Wasserstein. In diesem Zustande verläßt der Künstler die Grundplatte, planirt die bewegliche Regel b d, und sucht sie auf der Grundplatte a b c dergestalt mit einer Centralscheibe g h zu befestigen, daß die Mitte ihrer Mittellinie b d genau auf den Mittelpunkt der Grundplatte fällt. Der Künstler drehet nemlich aus der Regel gerade in ihrer Mitte eine Scheibe aus, die 1 ½ Zoll im Durchmesser hat. In das Loch, das hiedurch in der Regel entstehet, kommt die gedachte Centralscheibe g h zu liegen, welche das Loch genau ausfüllet, und auf der Grundplatte befestiget wird. Das Loch der Regel wird kegelartig ausgedrehet, und die Stirn der Centralscheibe erhält auf der Drehbanke gleichfalls eine kegelartige Gestalt, daß sie sich, wenn sie eingeschmirgelt ist, genau in das Loch der Regel passet, und diese befestiget. Aus dem Mittelpunkt der Centralscheibe g h beschreibet der Künstler einen Kreis, der drey Linien von ihrem Rande abstehet, und bohrt in diesem Kreise acht Löcher in gleicher Entfernung durch. Er legt die Scheibe nach dem Augenmaaß in die Mitte der Mittellinie e f der Grundplatte, und bohret, nach Maaßgebung der Löcher der Centralscheibe, auch acht Löcher durch die Grundplatte. In vier Löcher der Centralscheibe niedtet er kleine kegelartige Zapfen ein, welche die Centralscheibe nur zum Theil befestigen, denn vier kleine Schrauben in den übrigen vier Löchern halten sie völlig auf der Grundplatte fest. Die Regel b d wird nunmehro

auf ihrer Grundfläche dergestalt abgefeilet, daß um ihr Loch g h ein Absatz stehen bleibet. Denn die Regel läßt sich, der Reibung wegen, nur mit Mühe bewegen, wenn sie die Grundplattte durchgängig berühret. Zugleich bohrt der Mechanicus auch an einem Ende der Regel b d verloren ein kleines Loch durch, befestiget die Regel wieder mit der Centralscheibe g h, bewegt sie, und zieht mit einem Stift in dem gebohrten Loche der Regel auf der Grundplatte a b c einen halben Cirkelkreis. Mit dem Halbmesser dieses Kreises beschreibt er vermittelst eines Cirkels aus drey Punkten des nur gedachten Kreises Bogen auf der Centralscheibe g h. Der Durchschneidungspunkt dieser Bogen giebt natürlicher Weise den Mittelpunkt des Astrolabiums auf der Centralscheibe g h. Nimt der Künstler die Regel mit der Centralscheibe ab, und beschreibt mit eben der Oeffnung des Cirkels aus drey Punkten des gezogenen Kreises Bogen auf der Grundplatte a b c, so erhält er den Mittelpunkt der Grundplatte, der von dem Mittelpunkt der Centralscheibe g h gedeckt wird. Der Mittelpunkt der Grundplatte leitet den Künstler bey der Abtheilung der Grade auf der Theilscheibe Fig. IX. Diese Abtheilung weicht nur in sofern von der Abtheilung des Transporteurs S. 302. ab, daß der Mittelpunkt des Astrolabiums bereits bestimmet ist. Der Künstler muß daher die Grundplatte so lange verschieben, und mit dem Stangencirkel, den er nach dem Halbmesser desjenigen Kreises auf der Theilscheibe öffnet, der

ihn

ihn bey der Eintheilung leitet, so lange Versuche anstellen, bis der Mittelpunkt der Grundplatte den Mittelpunkt der Theilscheibe decket. Er befestiget die Grundplatte mit vier bis sechs kleinen Nägeln auf der Theilscheibe, und wenn es möglich ist, so setzt er die Theilung bis zu Ende fort, weil seine Hand bereits eine Festigkeit hat. Jeder Grad wird bey dieser Abtheilung wieder in vier oder sechs gleiche Theile zerleget. Nach der Abtheilung nimt er mit der Feile alles Ueberflüßige von der Grundplatte ab. Die Dioptern muß der Künstler mit aller möglichen Genauigkeit sowohl auf die Grundplatte, als auf die bewegliche Regel aufsetzen. Gewöhnlich sind sie zwar mit Schrauben befestiget, werden sie aber mit einem Charniere aufgesetzet, so verschaffet dis den Vortheil, daß der Feldmesser ungehindert einen sehr spitzigen Winkel messen kann. Denn in diesem Fall hindern die angeschrobenen Dioptern der Regel das Visiren mit den Dioptern auf der Grundplatte. Haben die Dioptern aber ein Gewinde, so lassen sich alsdenn die Dioptern der Regel niederlegen. Die Verfertigung der Dioptern setzt man aus dem obigen S. 324. voraus, und bleibt blos dabey stehen, wie sie genau in der Mittellinie mit einem Lappen oder mit einem Charniere winkelrecht aufgesetzt werden. Wenn der Künstler die unbeweglichen Dioptern k e und f i der Grundplatte verloren befestiget hat, so setzt er neben jeder Diopter den Fuß eines Cirkels, dessen Spitze er etwas krum bieget, damit der Cirkel nicht ausfähret,

führet, in 10 Grad über und unter der Diopter ein, und schlägt oben in k und i, und unten in e und f an der Diopter einen Bogen. Wird nach den beyden Durchschneidungspunkten die Mittellinie der Diopter gezogen, so fällt sie genau auf die Mittellinie e f der Grundplatte. Den senkrechten Stand der Dioptern bestimmet der Künstler nach einem richtigen Winkelhacken. Ehe er aber die Dioptern m n und l o der beweglichen Regel b d aufsetzen kann, muß er theils die Länge der Regel genau bestimmen, theils diejenige Spitze ausfeilen, welche die Grade abschneidet, und daher vorläufig die Mittellinie der Regel durch den Mittelpunkt der Centralscheibe g h ziehen. In der ersten Absicht zieht er aus dem Mittelpunkt g h der Centralscheibe mit einem Stangencirkel, den er nach dem Halbmesser des Astrolabiums eröffnet, in b und d einen Bogen, und zugleich auch in l und m. Die letzten beyden Bogen beschreibt er mit dem Halbmesser der innern Oeffnung der Grundplatte. Diese letzten Bogen bestimmen zugleich den Ort, wo die Dioptern sollen zu stehen kommen, und wie weit der Künstler die vierkantige Oeffnung b l und d m mit einer Laubsäge ausschneiden muß. In jeder Oeffnung wird in p und q genau in der Mittellinie eine Spitze ausgefeilet, welche die Grade des Astrolabiums abschneidet. Diese Spitzen müssen aber nicht zu stumpf bearbeitet werden. Die beweglichen Dioptern l o und m n der Regel setzt man nun verloren auf, und richtet die Regel b d dergestalt,

daß

daß die eine Spitze q oder p gerade auf 90° zeiget. Die umgebogene Spitze des obigen Cirkels setzt der Künstler erst in f in 180° ein, und hernach in e. Aus beyden Punkten beschreibt er an jeder Diopter m n und l o oben und unten einen Bogen, und nach den beyden Durchschneidungspunkten auf jeder Diopter wird ihre Mittellinie gezogen. Nunmehro kann der Gesichtsraum und der Schnitt der Dioptern nach der Mittellinie ausgeschnitten, und die Dioptern können zur Prüfung ihrer Richtigkeit von neuen verloren aufgesetzt werden. Der Künstler stellet nemlich die Regel b d dergestalt, daß sich der Schnitt aller vier Dioptern decket, und decken sie sich ohne allen Fehler, wenn er auf beyden Seiten visiret, so ist dis das sicherste Merkmal der Richtigkeit aller Dioptern. Sie müssen sich aber auch decken, wenn gleich die Regel b d umgedrehet wird. Hängt eine Diopter auf einer Seite, so muß unter ihrem Fuß nach Beschaffenheit der Umstände etwas abgefeilet werden, und wenn sich weiter kein Fehler findet, so werden alle vier Dioptern völlig mit der Feile ausgearbeitet, und zuletzt befestiget. Das ganze Astrolabium wird endlich noch durch die gewöhnlichen Mittel poliret.

Die Mathematiker sowohl, als die Künstler haben sich nach und nach bemühet, diesem Instrumente mehrere Vollkommenheit zu geben, und auch hievon muß man mit ein paar Worten handeln. Erstlich pflegt auf der beweglichen Regel eine Boußole befestiget zu werden, die an sich

völlig der Boußole d e c F. XXX. gleichet. Nur ein Umstand ist noch nachzuholen, wie nemlich die Boußole dergestalt aufgesetzet wird, daß ihr Mittelpunkt gerade den Mittelpunkt der Centralscheibe g h F. XXXII. decket. Der Künstler nimt den bloßen Compaßring der Boußole ohne Boden, theilt seinen untersten Absatz in vier gleiche Theile, und bohrt durch zwey Theilungspunkte ein Loch. Er legt hierauf die Boußole dergestalt auf die Regel, daß die Mittellinie b d der Regel die gebohrten Löcher des Compaßringes in der Mitte durchschneidet, setzt in den Mittelpunkt der Centralscheibe g h einen Cirkel ein, den er nach dem Halbmesser der innern Mündung des Compaßringes öffnet, und versucht mit dem Cirkel, ob der innere Umfang des nur gedachten Ringes allenthalben gleich weit von dem Mittelpunkt der Centralscheibe abstehet. Er macht hierauf mit einer Nadel durch das gebohrte Loch des Ringes auf der Regel ein Zeichen, bohrt hiernach ein Loch durch die Regel, und befestiget den Boußolering mit einer kleinen Schraube in diesem Loche. Auf eben die Art prüft er auch den Ring, wenn er das zweyte Loch in die Regel einbohret. Zeigt sich in dem letzten Fall ein Fehler, so verbessert ihn der Künstler dadurch, das er das zuerst gebohrte Loch erweitert, und eine größere Schraube einsetzet. Die Mittagslinie der Boußole kommt genau auf die Mittellinie der bewealichen Regel b d zu liegen.

In unsern Tagen hat man auch zweytens das ganze Astrolabium durch eine neue Erfindung merk-

merklich abgeändert und verbessert. a) Ein Astrolabium, so wie man es kurz zuvor beschrieben hat, deutet höchstens nur den sechsten Theil eines Grades an, denn die Eintheilung würde zu klein ausfallen, wenn sie sich bis auf die Minuten erstrecken sollte. Es war daher eine glückliche Erfindung, die Minuten durch eine Abtheilung der Regel andeuten zu lassen. Die Eintheilung des Astrolabiums kommt nicht auf der Grundplatte, sondern auf einem besondern Ringe Fig. XXXIII. a b c zu stehen, welchen der Künstler neben dem äußersten Rande der Grundplatte mit einigen kleinen Schrauben befestiget. Der Ring ist gerade so dick, als die Regel d f, und dis verschaft den Vortheil, daß man genau bemerken kann, welchen Grad des Ringes a b c die Mittellinie e f der Regel abschneidet. Der Ring wird blos in ganze und halbe Grade auf der Theilscheibe abgetheilet. Die Regel d e f g schließt sich in d e genau an den Ring a b c an, denn sie wird nach dem innern Umfang des Ringes abgerundet. Sie erhält keine Spitze, welche die Grade abschneidet, sondern die Mittellinie e f vertritt die Stelle der Spitze. Ihre Rundung d e ist einem Bogen des Ringes a b c gleich, der genau 31° beträgt. Diese Länge des Bogens d e theilt man aber nicht in 31° ab, sondern nur in 30 gleiche Theile, und zwar blos mit dem Cirkel aus freyer Hand. Jeder dieser dreissig Theile wird wieder halbiret, daß also jede Hälfte der Regel f d in 30 gleiche Theile abgetheilet ist. Gesetzt, die Mittellinie e f der Regel schnei-

det gerade den 90° des Ringes a b c ab, wie in der Zeichnung, so fällt der Strich 1 der Regel d e g nicht genau auf $89\frac{1}{2}$ Grad des Ringes a b c, sondern er ist etwas von diesem halben Grad nach a entfernet. Kenner sehen leicht aus der Eintheilung der Regel, daß dieser Abstand des Strichs 1 von $89\frac{1}{2}$ Grad eine Minute beträgt. Eben so leicht werden sie auch übersehen, das der Strich 2 der Regel 2 Minuten von dem 89 Grade des Ringes entfernt ist, der Strich 3 von dem $88\frac{1}{2}$ Grad 3 Minuten, der Strich 4 von dem 88 Grade 4 Minuten u. s. w. Folglich stehet der Strich 30 der Regel von dem 75 Grad des Ringes a b c einen halben Grad ab. Umgekehrt fließt hieraus, daß, wenn man die Regel nur so weit von d bis e verschiebet, daß ihr Strich 1 genau $89\frac{1}{2}$ Grad des Ringes abschneidet, die Mittellinie f g sich so weit von dem 90° des Ringes nach der Richtung d e entfernet hat, daß der Abstand eine Minute beträgt. Verschiebt man ferner die Regel nach der vorigen Richtung so weit, daß ihr Strich 2 den 89 Grad abschneidet, so stehet die Mittellinie e f 2 Minuten von 90° Grad ab. Folglich drey Minuten, wenn der Strich 3 genau auf $88\frac{1}{2}$, 4 Minuten, wenn der Strich 4 auf den 88° zeiget u. s. w. Wenn also die Mittellinie f g $90\frac{1}{2}$ Grad abschneidet, so fällt die Linie 30 der Regel auf den 75° des Ringes a b c. Die Erfahrung hat b) beym Visiren gelehret, daß man zuweilen den Gegenstand zwar ziemlich, aber nicht ganz genau mit den Dioptern erreicht, und daß es

schwer

schwer hält, diesen geringen Fehler durch das Verschieben der Regel zu verbessern. Soll aber das Astrolabium Minuten andeuten, so muß nicht der mindeste Fehler vorfallen. Dieser Mangel eines gewöhnlichen Astrolabiums wird glücklich verbessert, wenn man die Regel in solchen Fällen mit einer Schraube richtet, die sehr feine Schraubengänge hat. Man steckt alsdenn neben der der Regel eine meßingene Klammer a b c d Fig. XXXIV. auf das Astrolabium, und befestiget sie unten mit zwey kleinen Stellschrauben e und f. In einen Cylinder b g an dieser Klammer ist ein zweyter kurzer Cylinder h i mit einem kegelartigen Zapfen eingezapfet. Den Zapfen hält blos eine Schraubenmutter in g fest, und man kann also den Cylinder h i umdrehen. In diesem Cylinder h i steckt eine Directionsschraube h k, die sehr feine Schraubengänge erhält. Sie greift in einen zweyten Cylinder k, der, wie der vorige, in eine kleine meßingene Platte l m beweglich eingezapfet ist. Unter dieser meßingenen Platte stehen zwey meßingene Stifte n und o, und jeder greift beym Gebrauch in ein Loch der beweglichen Regel. Man kann also die Regel vermittelst der Schraube h k mit aller Genauigkeit richten. Es trift sich auch c) zuweilen, daß man mit dem Astrolabium nach fernen Gegenständen visirt, die das bloße Auge nicht deutlich bemerkt, und man hat auf Mittel gedacht, das Auge zu verstärken. Dis ist die Ursache, daß die neuern Künstler dem Astrolabium statt der Dioptern teledioptrische Vi-

sirröhren geben. Sowohl auf der Mittellinie der Regel Fig. XXXII. bd, als der Grundplatte ef wird ein solches Sehrohr befestiget. Das Visirrohr der Regel steht auf kleinen meßingenen Füßen, das zweyte Visirrohr muß aber mit Ringen unter der Grundplatte befestiget werden, damit es die Regel nicht in der Bewegung hindere. Die Länge jedes Visirrohrs richtet sich nach der Größe des Astrolabiums. Die Röhren selbst werden aus Meßingblech auf einem Dorn zusammen gerollet, gelöthet, und abgedrehet, und das Ocularglas steckt in einer besondern Röhre, die sich ausziehen läßet. Vor dem Objectivglase befestiget der Künstler einen Kreuzfaden von sehr feinen Meßingdrath, aber genau in der Mittellinie. Der hiesige Mechanicus Herr Ring hat bereits einige Astrolabien dieser Art verfertiget.

5) Die Nivelirinstrumente, welche eigentlich zum Grundmessen gebraucht werden, mögen den Beschluß der Instrumente zum Feldmessen machen. Beynahe bey keinem einzigen mathematischen Instrumente findet man so viele Abänderungen, als bey diesen, und der Raum erlaubet also nicht, sie alle zu benennen, noch weniger aber, sie alle zu beschreiben. Es wird hinreichend seyn, wenn man bey einigen wenigen stehen bleibet. Man bediente sich vormals zum niveliren des Astrolabiums, welches mit einem Wirbel genau in dem 90° an ein Stativ aufgehangen wurde. Das Astrolabium muste sich durch seine eigene Schwere wassergleich richten. Allein

eben

eben hiedurch war dis Instrument zu dem gedachten Zweck unbrauchbar. Denn es ist beynahe unmöglich, ein Astrolabium so genau zu bearbeiten, daß es durchgängig gleich schwer seyn sollte. Nach diesem Nivelirinstrumente wurde das Piccartsche mit doppelten Dioptern bekannt, welches verschiedene Mathematiker nach und nach verbessert haben. Auf einem starken Grundlinial a b Fig. XXXV. von geschlagenem Meßing, mit zwey Dioptern a d und b c, welche $2\frac{1}{2}$ Fuß von einander entfernet sind, stehen gerade in der Mittellinie zwey meßingene Triangel e f h und f g h. Die Triangel werden mit einem Lappen in f und h angeschraubet, und erhalten in e g eine senkrechte Linie, die zugleich auch in i an der Seite des Linials angedeutet ist. In dem Punkt e hängt ein Bleyloth an einem Pferdehaar. Das Instrument wird mit einem Wirbel in e an einem Stativ befestiget, und in g hängt ein 10 bis 15 ℔ schweres Gewicht, welches die Wage unbeweglich hinab ziehet. Auf das Stativ pflegt man noch einen Windschirm, mit Taffent oder Wachsleinwand überzogen, zu stellen, um das Instrument vor dem Stoß des Windes zu sichern. Das brauchbarste Instrument dieser Art scheint noch immer dasjenige zu seyn, welches im eigentlichen Verstande Wasserwage Fig. XXXVI. heißen kann. Denn der Feldmesser füllet eine solche Wasserwage mit Wasser an, und findet aus dem Wasserstand die Horizontallinie. Sie wird aus einigen meßingenen Röhren zusammen gesetzt, um sie desto bequemer

mit sich führen zu können. Gleich anfänglich ist zu bemerken, daß alle diese Röhren aus Meßingblech auf einem Dorn zusammen gerollet, mit harten Schlagloth auf Kolen zusammen gelöthet, auf dem Dorn compact geschlagen, und endlich auf der Drehbanke abgedrehet werden. Das Meßing wird spröde und brüchig, wenn man es zweymal zum Löthen ins Feuer bringt, und wenn es bereits geschlagen ist, so erweicht es in der Glut beym Löthen wieder. Beyde Fälle nöthigen den Künstler, zuweilen mit Schnelloth, oder wenn ein Stück eine größere Haltbarkeit haben soll, mit Silberschlagloth zu löthen. Das Grundstück a b ist 22 Zoll lang und $1\frac{1}{3}$ Zoll weit, und wird, wie die übrigen Röhren, von Meßingblech verfertiget. In jeder Mündung a b löthet der Künstler einen besondern Ring mit Schnelloth ein, den er gießen läßt, und ihn hernach auf der Drehbanke abdrehet. Bey dieser Arbeit erhält der Ring in seinem innern Umfang Schraubengänge S. 315. Vermittelst der 8 Zoll langen Hülse c d stellet man die Wasserwage beym Gebrauch auf ein Stativ. Die Hülse wird maßiv gegossen und abgedrehet. Ihre oberste Mündung c feilt der Künstler nach dem Umfang der Röhre a b rund aus, und löthet in dieser Rundung ein krum gebogenes Blech e f mit Schlagloth ein, welches vor der Hülse auf jeder Seite 3 Zoll vorspringet. Das Blech hat weiter keinen Zweck, als die Hülse c d an dem Grundstück a b desto gewisser zu befestigen. Es wird mit Schnelloth an dem Grund-

stück a b angelöthet. In jeden Ring b a des Grundstücks läßt sich eine Röhre a g, nebst einem Kniestück g l, einschrauben. Jede Röhre mit dem Kniestück ist überhaupt 22 Zoll lang. In der Mündung b a der Röhre a g löthet der Mechanicus abermals einen Ring mit harten Schlagloth ein. Der Ring hat einen vorspringenden Zapfen, den man beym Abdrehen auf der Drehbanke in eine Schraube verwandelt. Vermittelst dieser Schraube vereiniget der Besitzer die Röhre b g mit dem Grundstück a b. Bey einigen Wasserwagen stehet statt des Kniestücks g i l neben der Röhre a g eine einzige senkrechte Röhre. Man hat aber beym Gebrauch solcher Wasserwagen mit einem senkrechten Kniestück bemerkt, daß sich das Wasser bey jeder Bewegung der Wasserwage gegen das senkrechte Kniestück merklich stößt, wodurch Blasen in die Höhe steigen, welche natürlicher Weise beym Niveliren hinderlich sind. Dieserhalb bringen einige Künstler zwey Kniestücke an, die unter einander, so wie das Stück k g mit der Röhre a g, in einem Winkel von 45° zusammen gesetzt sind. Man siehet leicht, daß die Röhre k l demohnerachtet senkrecht zu stehen kommt. Die drey Röhren werden daher in h g und k i in einem Winkel von $22\frac{1}{2}$ Grad, nach Anleitung eines Modells von Pappier, schief abgefeilet. Die Röhre g k ist eine Linie dünner, als die Röhre a g, und daher kann ihre Mündung h g in die Röhre a g etwas eingeschoben werden. Dis gilt auch von der Röhre k l, in

Verhältniß gegen die Röhre g k. Die Röhren werden unter einander durch ausgeglüeten Bindedrath und Klammern in dem erforderlichen Winkel vereiniget, und die Zusammenfügung h g wird mit harten Schlagloth, die Zusammenfügung k i aber mit Silberschlagloth gelöthet. In die Mündung der Röhre k l wird endlich noch eine Glasröhre oder Viole l m mit Lack fein eingekittet. Diese Glasröhre muß inwendig nicht nur gleich weit, sondern auch von einem ungefärbten Glase verfertiget seyn.

## III. Instrumente der Markscheidekunst, oder zum Gruben messen.

Ein geschickter Mechanicus kann die Verfertigung dieser Instrumente leicht übersehen, wenn er sie gleich nie verfertiget hat, denn sie haben eine genaue Verwandschaft mit den Instrumenten zum Feldmessen. Das Preußl. Bergwerksdepartement ließ sie sämtlich von den hiesigen Mechanicus Herrn Bennecke, dem der Verfasser die Materialien zu diesem Abschnitt verdanket, vor kurzen verfertigen.

1) Mit der Lachterschnur und Lachterkette mißt man auf den Bergwerken die Richtung der Schachten ab, und sie vertreten auch überhaupt die Stelle der Meßketten. Die Lachterschnur, von gesponnener Seide, pflegt 5 bis 30 Lachtern lang zu seyn. Eine Lachterkette ist aber nur 5 Lachtern lang, die in sihre 80 Lachterzolle abgetheilet sind. Die Lachterzolle werden von ein-

ander

ander durch kleine Ringe von Meßingdrath abgesondert, die Viertel jeder Lachter aber durch einen größern Ring. In der Mitte eines Ringes, der einen Viertellachter andeutet, ist ein einziger Stab, in dem, der die Hälfte des Lachters andeutet, zwey Stäbe u. s. w. Die ganze Kette ist aus den gedachten Ringen und feinem gesponnenen und ausgeglüeten Meßingdrath, den man auch zu Clavierſaiten gebraucht, zusammen gesetzt. Die Ringe werden sämtlich aus Messingdrath auf einem Dorn zusammen gebogen, und mit Silberschlaqloth zusammen gelöthet. Der gesponnene Drath wird blos mit einer Spitzzange an den Ringen angedrehet. Eine solche Kette muß so leicht, wie möglich seyn. Sie schwebt beym Gebrauch, und eine schwere Kette würde sich merklich nach einem Bogen senken. Aus eben der Ursache muß auch die

2) Hängewaage Fig. XXXVII. aus einem sehr dünnen Meßingblech verfertiget werden. Denn man hängt sie an die Lachterkette auf, wenn man die Richtung eines Schachts nach Graden bestimmen will. Es ist nichts anders, als ein Transporteur von dünnen Meßingblech. In der innern Oeffnung der Hängewage bleibt unter dem 90° ein schmales Stück Meßing ab stehen, auf welchem in dem gedachten Grad eine senkrechte Linie gezogen ist. In a wird ein feines Loch durchgebohret, um ein Bleyloth mit einem Pferdehaar zu befestigen. Der Mechanicus kocht diese Haare eine Stunde mit Talg und Oel

in

in Wasser, und macht sie hiedurch geschmeidig. In c und d ist ein Hacken von Meßingblech mit kleinen Schrauben an der Hängewage befestiget, woran sie auf der Lachterkette hängt. Jeden Hacken biegt der Künstler aus Meßingblech auf einem vierkantigen Dorn, und giebt ihm in der Mitte einen Einschnitt. Die Kette wird oft schief ausgespannet, und die Hängewage muß daher in diesem Fall mit einer kleinen Klammer in dem gedachten Einschnitt befestiget werden. Der eine Hacken steht, der Haltbarkeit wegen, nach der rechten, der andre nach der linken Seite der Hängewage. Beyde müssen sich aber gleich hoch über die Mittellinie e f der Hängewage erheben.

3) Der Gruben- oder Setzcompaß weicht größtentheils nur in Absicht der Eintheilung von einer gewöhnlichen Boußole F. XXX. ab. Denn erstlich sind statt des Sterns blos die Weltgegenden mit Linien angedeutet, und der Gradring ist zweytens nicht 360°, sondern in 24 Stunden, und jede Stunde in 8 gleiche Theile practisch abgetheilet. Der oberste starke Absatz des Compaßringes, worauf die Glasscheibe ruhet, wird drittens in 8 gleiche Theile zertheilet, und in den vier Abtheilungen jeder Hälfte des Ringes stehen die vier Worte: Morgen, Spat, Flach, Stehend. Ein solcher Compaß zeiget jedem Bergmann an, in welcher Gegend und Stunde er sich befindet.

4) Eben die Einrichtung erhält auch der Hängecompaß, außer daß statt des Trägers einer gewöhn-

gewöhnlichen Boußole S. 329. eine geringe Abänderung angebracht ist. Der Compaß wird an zwey Axen in ein Gehänge eingehangen. In den äußersten Ring a b c Fig. XXXVIII. des Gehänges wird der innere a d b, der den Compaß trägt, eingesetzet. Der Bequemlichkeit wegen läßt sich der Compaß aus dem Gehänge nehmen. Daher sind die beyden Enden des Ringes a d b nicht vereiniget, sondern sie erhalten einen aufgerichteten Lappen, um den Ring mit einer Schraube a an dem Ring a b c zu befestigen. Beyde Ringe werden blos aus geschlagenen Meßingblech zugeschnitten, und sie müssen sich in ihrer Mittellinie senkrecht durchschneiden. Der äußere Ring a b c erhält zwey Hacken c und f, gerade wie die Hängewage. Denn man hängt den Hängecompaß an die Lachterschnur auf, wenn man bemerken will, nach welcher Gegend und nach welcher Stunde ein Gang streicht. Dieser Compaß wird auch zugleich gebraucht, wenn man auf dem Papier mit dem

5) Zulegeinstrument Fig. XXXIX. einen Markscheiderriß verfertigen will. Auf einer länglicht viereckigten meßingenen Platte e f, die etwa 6 bis 8 Zoll lang ist, steht ein Meßingblech a b c, dessen Platte b c über e f $\frac{3}{4}$ Zoll erhöhet ist. Das Blech a b d biegt der Mechanicus aus Meßingblech, und schraubet es auf der Platte e f an. In der Mitte dieses Blechs wird in e eine Scheibe genau nach der Größe ves Hängecompaßes ausgedrehet. Die Mittellinie f g auf dem Bleche b c

muß

muß genau mit den langen Seiten der Platte e und f parallel laufen, denn nach Anleitung dieser Linie fängt der Markscheider jederzeit an, seinen Riß zu entwerfen. Man gebraucht dieses Instrument auch zuweilen zu Tage auf einem Stativ. Alsdenn wird es in eine viereckigte Vertiefung eines Bretts gelegt. Das Brett ruhet auf einem Stativ.

6) Auf das gedachten Stativ kann auch der Winkelweiser gestellet werden, denn mit diesem Instrument niveliret man gleichfalls zu Tage. Ein starkes und 1 Fuß langes Linial von Messing F.XL. a b wird an jedem Ende in eine Diopter d c und f e eingezapft, und mit Stiften oder Schrauben befestiget. Jede Diopter hat auf beyden Seiten des Linials ein Loch g und einen Kreuzschnitt h, dergestalt, daß das Loch der einen Diopter auf den Kreuzschnitt der andern fällt. In e d spannt der Künstler einen Meßingdrath aus, woran die Hängewage befestiget wird, um hiemit dem horizontalen Stand des Winkelweisers zu finden. In d ist dieser Drath befestiget, in e schlinget er sich aber um einen Wirbel, wie die Saiten einer Violine. Endlich setzt man noch eine Hülse i k mit einem Charniere an das Linial mit Schrauben an. Mit dieser Hülse stellet der Markscheider den Winkelweiser auf den Zapfen eines Stativs. Man kann ihn mit der Hülse leicht im Kreise umdrehen, mit dem Charniere der Hülse aber über oder unter die Horizontallinie richten.

7) Am

7) Am seltensten bedient sich der Markscheider der Eisenscheibe Fig. XLI. Denn nur in dem einzigen Fall gebraucht er dieses Instrument statt eines Compaßes, wenn er sich in Eisenbergwerken befindet. Der Künstler befestigt, wenn er dieses Instrument verfertiget, einen meßingenen Ring a b c mit vier Schrauben auf einem hölzernen Stock. Der Ring a b c umgiebt einen zweyten d e f, und dieser wieder eine maßive Scheibe g h. Der innere Ring d e f läßt sich umdrehen, so wie auch die Scheibe h g. Daher sind die beyden Ringe unter einander, und der innerste mit der Scheibe gerade so verknüpft, wie die Centralscheibe und die Regel eines Astrolabiums. S. 333. Der Umfang der Scheibe g h wird practisch in 24 Stunden abgetheilet. Den Ring d e f bewegt der Markscheider blos mit der Hand vermittelst zwey Knöpfe, allein auf der Scheibe g h steht zu diesem Zweck ein Richtscheid i k. An dem Hacken eines Arms k, der durch ein Gelenk mit dem Richtscheid i zusamen hängt, wird beym Gebrauch die Lachterkette befestiget. Die Ringe a b c und d e f und die Scheibe g h schneidet der Mechanicus aus geschlagenen Meßingblech zu, drehet sie ab, und setzt sie durch eine kegelartige Falze zusammen. Das Richtscheid wird gleichfalls aus starken geschlagenen Meßing verfertiget. Es giebt noch eine zweyte Art Eisenscheiben, der Raum erlaubet aber nicht, von diesem Instrument zu reden.

## IV. Optische Instrumente.

Es würde nicht schwer halten, eine weitläuftige Nachricht von dem Glasschleifen und von der Zusammensetzung der Sehröhren zu ertheilen, in so weit es in Deutschland bekannt ist. Berlin biethet alle Gelegenheit dar, den deutschen Künstler bey der Schleifmühle arbeiten zu sehen, und es fehlt nicht an Schriften, die weitläuftig von den optischen Instrumenten reden. Allein der letzte Umstand wird es vermuthlich bey dem Leser entschuldigen, wenn man den Raum sparet, und völlig von den optischen Instrumenten schweiget. Die neuern Schriften dieser Art geben einen hinlänglichen Begriff von dem Glasschleifen, und von allen den Dingen, die man übrigens in dieser Absicht erwarten kann, nicht zu gedenken, daß jeder Künstler seine practischen Vortheile sorgfältig verschweiget. Der Engländer Dollond giebt hievon ein merkwürdiges Beyspiel ab. Viele deutsche Gelehrten und Künstler, und unter diesen vorzüglich der hiesige Mechanicus Herr Ring, haben sich alle Mühe gegeben, das Geheimniß des Engländers zu ergründen. Wie weit es ihnen gelungen, ist bekannt genug. Zwey Vorzüge sind es, wodurch sich die Dollondischen Sehröhren von den übrigen auszeichnen. Der Engländer hat den Vortheil, daß in seinem Vaterlande das vortrefliche Flint- und Kronglas verfertiget wird, da im Gegentheil die deutschen Künstler sich nur des gewöhnlichen Spiegelglases zum Glasschleifen bedienen können. Die Deut-

schen haben sich zwar die nur gedachten Glasarten aus England kommen lassen, sie sind aber selten so glücklich, daß sie das brauchbarste Glas dieser Art erhalten. Man gerieth daher in Deutschland ganz natürlich auf die Gedanken, eine Glasmischung zu erfinden, die der englischen beykommt. Ueberdem gab Dollond seinen Sehröhren zwey oder auch drey Objectivgläser, die nur so weit von einander abstehen, daß sie sich nich reiben. Dis erweitert nicht nur den Gesichtsraum, sondern es bringt die Gegenstände auch näher. Hat ein solches Sehrohr drey Objectivgläser, so ist das äußerste auf beyden Seiten nacheinem verschiedenen Maaß convex, das zweyte ist gleichfalls nach einem ungleichen Maaß auf beyden Seiten concav, und das dritte auf beyden Seiten convex, und zwar nach einem gleichen Maaß. Nach welcher Kugel die beyden ersten Gläser auf jeder Seite geschliffen sind, dis ist abermals bis jetzt noch ein Geheimniß für die Deutschen. Die Dollondischen Sehröhren haben zugleich den Vorzug, daß ihre Objectivgläser nicht Farben spielen. Allein nichts weiter von den optischen Instrumenten.

Statt dessen theilet man eine Nachricht von der Froschmaschine mit, die unmittelbar mit dem Mikroskop verknüpft ist, und der man daher keinen schicklichern Ort anweisen kann. Der Anatomiker bedienet sich bekanntermaßen dieser Maschine, um den Kreislauf des Bluts an einem ausgespannten Frosch zu beobachten. Die ganze Maschine steht auf drey von Meßing ge-

gossenem Füßen a b c d Fig. XLII. Jeder Fuß wird mit einem Charniere an einer meßingenen Halbkugel a e befestiget, die gerade der Halbkugel einer Nuß auf dem Stativ gleicht. S. 312. Die zweyte meßingene Halbkugel e f schraubet man auf die vorige auf, und beyde umgeben eine Kugel von Meßing. Der Zapfen f der Kugel durchbohret die oberste Halbkugel e f. Diese erhält in e einen gekränzelten Rand, um hiedurch der Hand Festigkeit zu ertheilen, wenn man die Halbkugel festschraubet, und die Kugel unbeweglich stellet. Die Verfertigung aller dieser Stücke erhellet aus der Bearbeitung der Nuß eines Stativs, den gekränzelten Rand e ausgenommen. Er wird erst glatt, gleich einem Wulst abgedrehet, und die schregen Einschnitte werden auf dem Wulst mit einem Kränzeleisen Fig. XLV. auf der Drehbanke ausgepräget. In den Zapfen f F. XLII. der Kugel sägt der Künstler einen Einschnitt ein, in welchen er die Platte f g, wie in eine Klammer steckt, und mit Schrauben befestiget. Die meßingene Platte f g selbst schneidet er nach der Gestalt eines Frosches aus, und giebt ihr auf einer Seite fünf Froschhacken h i. Vier Hacken ergreifen die Füße, der fünfte den Hals des Frosches. Alle diese Hacken muß man aus Meßingdrath zuspitzen und an einem Ende krümmen, denn der Stahl oder das Eisen würde nach dem ersten Versuch rosten. Jeder Hacken steckt in dem Loch eines abgedrehten Knopfs k, den man mit seiner kleinen

Schrau-

Schraube an die Platte hg anschraubet. Der ausgespannte Frosch würde aber durch seine Verzuckungen einen solchen Hacken an sich ziehen, wenn dieser blos in das Loch des gedachten Knopfs eingeschoben wäre. Das Loch wird daher so weit ausgebohret, daß zugleich eine Hülse von elastischen Meßingblech Raum hat, und diese umgiebt den Hacken. Sie springt an jeder Seite einige Linien vor dem Loche des Knopfs k vor, und der Künstler schneidet an beyden Enden einige Mal in das Blech ein, damit es sich genau an den Hacken anpresse, und durch seine Spannung festhalte. Endlich schraubet er noch auf das Ende h jedes Froschhackens einen kleinen Knopf, wenn der Froschhacken bereits befestiget ist. Zwischen diesen fünf Froschhacken hat die Platte ein vierkantig ausgeschnittenes Loch l, und neben diesem stehen an einer Seite fünf kleinere Froschhacken, welche, die Größe abgerechnet, den vorigen völlig gleichen. Der Anatomiker spannt mit diesen kleinen Hacken ein oder den andern Theil des Frosches aus, wenn er ihn betrachten will. Der Leser mag nun in Gedanken die Maschine an ihrer Kugel umdrehen, denn dis ist der Zweck dieser Kugel, bis die andre Seite der Platte fg in die Augen fällt. Die XLIII. Fig. stellet diese Seite vor. Das vorige vierkantige Loch l ist hier abermals sichtbar, und neben diesem ein Blech op, welches bey einem Versuch ein einfaches oder zusammen gesetztes Mikroskop trägt. Daher wird in dem Loche o ein kleines

Schraubenstück mit Schnelloth eingelöthet, auf welches man das Mikroskop anfschraubet, und durch das Loch l die Theile des Frosches betrachtet. Bey einem solchen Versuch muß der Anatomiker das Mikroskop mit dem Bleche o p nach allen Seiten richten können. Die gewöhnlichen Froschmaschinen haben den Fehler, daß man das Blech in o dergestalt zurückschieben muß, wenn man das Mikroskop von der Platte entfernen will, daß der Anatomiker alsdenn schief in das Loch l hinein siehet. Daher hat der hiesige Mechanicus Herr Bennecke folgende Abänderungen getroffen. Er zapft an die Maschine eine 2 Zoll lange stählerne Schraube q r Fig. XLIV. ein, und befestiget sie mit einer Schraubenmutter r. Die Schraube muß sehr feine Schraubengänge haben. Auf dieser Schraube steckt eine meßingene abgedrehete Hülse s t, die in ihrer innern Oeffnung Schraubengänge hat, und sich daher mit einem kleinen Schraubenknopf in s auf der Schraube q r hinauf und hinab bewegen lässet. Diese Hülse trägt auf ihren Absatz t das Blech o p, aber nicht unmttelbar, sondern vermittelst eines Schiebers u v F. XLIII. und XLIV. Den Schieber setzet der Künstler mit einem Schwalbenschwanz in das Blech o p ein, dergestalt daß er sich in einem geräumigen Loche des Blechs o p verschieben läßet. In u und v ruhet auf diesem Schieber eine kleine Spreisfeder von Meßing, welche an einem Ende in einen Einschnitt der Hülse s t greift, und sie festhält. Damit aber das Blech o p

nicht

nicht wanke, wenn man es im Kreise umdrehet, so wird es von einer meßingenen Feder orp F. XLIII. getragen. Diese Feder wird blos auf die Schraube qr aufgeschoben, und sie läßt sich also im Kreise umdrehen. In o und p hat sie einen Einschnitt, worin das Blech op lieget. Man kann also dieses Blech op im Kreise umdrehen, nach der Richtung op und zurück stellen, und endlich auch der Maschine nähern und von ihr entfernen, ohne seine Lage zu verändern.

Die vollkommensten mathematischen Instrumente sind ohnstreitig diejenigen, deren man sich bey den astronomischen Beobachtungen bedienet. Allein was soll man bey einer Beschreibung der Arbeiten des deutschen Mechanicus von diesen Instumenten sagen? Es ist zwar eine geringe Verkleinerung des deutschen Künstlers, allein man kann es doch nicht verschweigen, wenn man der Wahrheit nicht zu nahe treten will, daß nemlich der deutsche Mechanicus sehr selten Gelegenheit findet, astronomische Instrumente zu verfertigen. Man besetzt die Sternwarten aller Gegenden mit französischen, insbesondre aber mit englischen Instrumenten, und dem deutschen Künstler bleibt also nichts übrig, als daß er zuweilen ein beschädigtes Instrument dieser Art ausbessern muß. Bey so bewandten Umständen kann man in Deutschland nichts weiter von dieser Sache sagen, als daß der deutsche Künstler in den mehresten Fällen siehet, wie der Engländer die astrono-

mischen Instrumente verfertiget, daß es ihm aber an Gelegenheit fehlt, eine Fertigkeit in dieser Arbeit zu erlangen. Hoffentlich würde er dem Engländer beykommen, wenn ihm der Astronom sein Vertrauen schenkte, und seine Instrumente von ihm verfertigen ließe. Man verweiset daher den Leser auf des hiesigen Astronomen, Mr. Jean Bernoulli Lettres Astronomiques, woraus man die brauchbarsten astronomischen Instrumente und ihre Verbesserungen kann kennen lernen. Aus dieser Schrift erhellet zugleich, daß sich in London viele Hände mit der Verfertigung der astronomischen und optischen Instrumente beschäftigen, und daß die Engländer in dieser Arbeit einen weiten Vorsprung vor den übrigen Völkern haben. Es war daher das schicklichste, in gegenwärtiger Sammlung die optischen und astronomischen Instrumente völlig zu übergehen.

## Physicalische Instrumente.

Viele physicalische Instrumente kann sich der Physiker von jedem Holz: oder Eisenarbeiter verfertigen lassen, und man wird daher nur von denjenigen reden, wozu die Geschicklichkeit eines Mechanicus unumgänglich erfordert wird.

1) Verschiedene hydrostatische und andre Versuche kann der Naturforscher nicht ohne eine richtige Wage anstellen, und man wird daher dieser mechanischen Maschine den ersten Platz anweisen. Zu dem gedachten Zweck ist die Probirwage unter allen am brauchbarsten, weil sie selbst das mindeste

Ueber:

Uebergewicht mit aller Genauigkeit anzeiget. Daher bedienen sich verschiedene Naturforscher bey ihren Versuchen dieser Wage, ohnerachtet sie vorzüglich für den Wardein in den Münzen verfertiget wird. Ehe man aber von der Verfertigung dieser Probirwage reden kann, müssen einige Nachrichten voraus geschicket werden, die den Leser mit der Beschaffenheit dieses Instruments näher bekannt machen. a) Die Theile einer solchen Wage sind: Ein 10 bis 12 Zoll langer Wagebalken F. XLV. a b von guten compact geschmiedeten Stahl. Ueber diesen erhebet sich ein Sattel c, genau in seiner Mitte. Der Sattel wird in der Zeichnung mit seinen zugehörigen Theilen von der Schere bedeckt, und man konnte ihn daher nur durch Punkte anzeigen. Die senkrechte Mittellinie dieses Sattels geht genau durch den Mittelpunkt des Wagbalkens a b, und in dieser Mittellinie wird eine kleine Welle oder ein Zapfen d befestiget. Dieser Zapfen ruhet in den beyden Pfannen oder Augen der Schere. Er gleicht einem dreykantigen Prisma, und man wird ihn in der Folge den Unterstützungspunkt, die beyden Punkte a und b aber die Anhängepunkte der Wage nennen. Denn in jedem dieser letzten Punkte hängt eine Wageschale an seidenen Schnüren. Genau in der Mittellinie steht auf dem Sattel eine Zunge d e, die bey einer Probirwage so lang wie möglich seyn muß, damit sie auch das mindeste Uebergewicht anzeige. Man pflegt ihr etwa $\frac{2}{3}$ von der Länge

des Wagebalken zu geben. Bey ihrem senkrechten Stand wird die Zunge von der Schere h i gedeckt, an welcher der Künstler bey einer Probirwage zur Zierde vorne ein durchbrochenes Schild von Meßingblech befestiget. Dieses Schild hat einen cirkelrunden Ausschnitt, in welchem man in g die Spitze der Zunge bemerket. Da diese aber sehr dünn seyn muß, so trägt sie eine feine Perle g, um ihren senkrechten Stand so gleich zu bemerken. Die Perle steht nemlich in diesem Fall genau unter einer zweyten Perle k, welche mit einem feinen Stift an der Schere h i befestiget ist. Bey dem Künstler heißt dieser Stift mit der Perle, der Zeiger des Gleichgewichts. Eine empfindliche Probirwage muß sogar von der mindesten Bewegung der Luft in Bewegung gesetzt werden. Daher hängt man sie in einem kleinen Gehäuse mit Glasfenstern auf. An der Decke dieses Gehäuses ist nemlich eine Hülse befestiget, in welcher ein beweglicher Schieber steckt, der die Wage trägt Mit einer Schnur, die an diesen Schieber angeknüpt ist, und die über drey Rollen gehet, zieht man die Wage in die Höhe.

b) Alle richtige Wagen müssen folgende Eigenschaften haben: Erstlich: Der Wagebalken muß aus einem harten Metall verfertiget werden, damit er sich weder biege, wenn man ihn mit der Last beschweret, noch der Veränderung der Luft ausgesetzet sey. Zweytens: Der in Bewegung gesetzte Wagbalken muß ohne Schalen merklich spielen, und genau horizontal stehn, wenn er wieder

in Ruhe gebracht ist. Eben dis gilt auch, wenn die Schalen an den Wagebalken hängen. Drittens: Wenn die Wage mit Last beschweret im Gleichgewicht stehet, so muß sie auch nicht im mindesten ausschlagen, ob man gleich die Gewichte in den Schalen verwechselt. Viertens: Eine richtige Wage zeigt es so gleich an, wenn man in einer Schale ein sehr kleines Gewicht wegnimt, oder hinzu leget. Eine genaue große Wage, womit man in den Comtoirs Geld abwieget, zeiget noch $\frac{1}{10}$ eines Loths an, wenn sie gleich auf beyden Seiten mit 100 Mark belastet ist. Eine Kramerwage deutet mit der Last 1 Aß an, eine Goldwage $\frac{1}{4}$ Aß, wenn man gleich einen doppelten Friedrichs d'or abwieget, und eine Probirwage muß endlich $\frac{1}{8}$ Zoll ausschlagen, wenn man ihr nur den $\frac{1}{128}$ Theil eines Aßes auf einer Seite Uebergewicht giebt. Jede Wage muß das gedachte Uebergewicht in ihrer Art nicht nur anzeigen, wenn keine Last in den Schalen lieget, sondern auch wenn sie mit so viel Last beschweret wird, als nur ihr Wagebalken ohne Schaden tragen kann. Diese vierte Eigenschaft einer Wage macht dem Künstler die mehreste Mühe. Denn wenn sie diese Eigenschaft erhalten soll, so müssen nicht nur die beyden Hälften des Wagebalkens d a und d b genau gleich lang seyn, sondern der Künstler muß auch den Zapfen d und die beyden Anhängepunkte a und b mit aller Genauigkeit schärfen und härten. Die Reibung macht es nothwendig, daß man den Zapfen und die Anhänge-

punkte auf das genaueste schärfen muß, und sie müssen gehärtet werden, damit sich die Schärfe nicht so leicht verrücke oder abnutze. Das letzte gilt auch von der Pfanne der Schere, denn in eine weiche Pfanne schneidet der Zapfen d ein. Diese vierte Eigenschaft legt also dem Künstler die Nothwendigkeit auf, die Wage mit aller Sorgfalt zu berichtigen, oder zu justiren. Aus dieser Empfindlichkeit der Wage ergiebt sich endlich auch, daß die Wagschalen nicht müssen stehen bleiben, wo man sie nur hinstößt. c) Allein die Empfindlichkeit der Wage hängt nicht blos von dem Justiren, sondern auch von der Lage des Unterstützungspunkts d und der beyden Anhängungspunkte a und b ab. Bey den ältesten und schlechtesten Wagen sind die beyden Anhängungspunkte a und b unter der Mittellinie des Wagebalken angebracht. Man verstehet hier unter der Mittellinie eine horizontale Linie, die durch den Unterstützungspunkt d gezogen ist. Leupold zeigt aber bereits, daß eine Wage weit empfindlicher ist, wenn alle drey Punkte in der Mittellinie liegen. Die neuen Künstler gehen noch weiter, und erheben die beyden Anhängepunkte a und b über die Mittellinie. Welche Lage dieser drey Punkte der Wage die gröste Empfindlichkeit ertheilet, läßt sich aus folgenden Versuchen ersehen, die der hiesige Künstler Herr Gniser, der blos Wagen verfertiget, in Gegenwart des Verfassers anstellte. Er nahm zu diesen Versuche eine richtige Goldwage, womit man

ohne

ohne Verletzung des Wagbalkens 1 Mark abwiegen kann. Ihre erhöhete Schalenträger a und b, in welchen die Aufhängepunkte angebracht sind, ließen sich durch eine senkrechte Schraube in k und i über und unter die Mittellinie stellen. Drey Schraubengänge dieser Schraube betrugen genau eine Linie. Wenn die Träger ak und bl zwey Linien unter der Mittellinie standen, so konnte man sicher mit und ohne Last 1 Aß in eine Wagschale werfen, ohne daß es die Wage anzeigte. Die Zunge stand auch genau ein, wenn gleich die Entfernung von dem Unterstützungspunkte auf einer Seite etwas vermindert wurde. Standen die gedachten Träger ak und ib in der Mittellinie, so zeigte die Wage schon $\frac{1}{4}$ Aß mit und ohne Last merklich an; standen sie eine Linie über der Mittellinie, so gab die Wage $\frac{1}{10}$, und $1\frac{1}{2}$ Linie über der Mittellinie $\frac{1}{32}$ eines Aßes an. In den beyden letzten Fällen war auch jede kleine Verrückung eines Anhängepunktes beym Abwiegen ziemlich merklich. Werden aber die Anhängepunkte a und b mehr, als $1\frac{1}{2}$ Linie über die Mittellinie gestellt, so hält es schwer, eine Wage richtig zu justiren. Noch genauer kann man diese Versuche mit einer Wage anstellen, deren Zapfen d sich überdem noch durch eine Schraube senkrecht, und die Anhängepunkte a und b jeder durch eine Schraube horizontal verschieben lassen. d) Die ehmaligen Künstler gaben ihren Probirwagen eine schwere Zunge Fig. XLVI. de, um durch die Last der Zunge die Wage

zu

zu nöthigen, bey dem mindesten Uebergewicht auszuschlagen. Wagen dieser Art haben aber den Fehler, daß sie beschwert bey dem geringsten Stoß der Luft, den der Besitzer durch seinen Othem verursachen kann, oft nicht nach der Seite des Uebergewichts, sondern gegenseitig ausschlagen. Daher macht der hiesige Künstler Herr Einiser die Zunge so dünn, wie möglich, und giebt dagegen dem Wagebalken ab, nach der Anweisung einiger hiesiger Gelehrten, eine Unterlast. Er läßt nemlich beym Schmieden unter dem Mittelpunkt des Wagebalken ein Stück Metall stehen, dessen Stärke mit der Größe der Wage wächst.

Diese vorausgeschickte Nachrichten enthalten schon das Beträchtlichste, was bey der Verfertigung einer Wage zu bemerken ist, einige Handgriffe ausgenommen, die man endlich noch hinzu fügen muß. Der Wagbalken ab Fig. XLVI. wird aus guten Stahl, nach Maaßgebung eines Modells geschmiedet, und zugleich schon im groben mit dem Cirkel abgemessen. Der Künstler muß aber bey dieser Ausmessung zugleich in Erwegung ziehen, daß die Wärme die Körper ausdehnet. Es ist gleichgültig, ob man hiezu englischen, solinger, oder steiermärkischen Stahl nimt, wenn er nur so hart wie möglich ist. Man schlägt vor dem Schmieden ein Stück von dem Stahl ab, und wenn der Bruch blau und kleinkörnig ist, das Vergrößerungsglas auch auf dem Metall keine Schiefern zeiget, so ist der

Stahl

Stahl zu diesem Zweck brauchbar. Denn ein Wagebalken einer genauen Probirwage muß so enge Zwischenräume, wie möglich haben, wenn die Witterung nicht auf das Metall wirken soll. Daher schweißt ihn der Künstler so compact, wie nur immer möglich. Um aber den spröden Stahl beym Schmieden einzuschränken, daß er nicht zerspringe, so umgiebt man ihn vor dem Schmieden mit einem dünnen Eisenblech. Bey der Ausarbeitnng des Wagebalken nimt die Feile das Eisen wieder ab. Der Künstler prüft den Wagebalken in dieser Absicht auch mit einem künstlichen Magnet, wenn er ihn bereits an seinen Zapfen aufhängen kann. Er bestreicht nemlich den einen Arm des Wagebalkens mit dem Magnet. Nimt der Wagebalken die magnetische Kraft an, und giebt einen Ausschlag, so ist er noch nicht compact genug geschmiedet, und er muß als unbrauchbar verworfen werden. Den geschmiedeten Wagebalken arbeitet der Künstler auf das genaueste mit der Feile aus, allein ohne alle Zierrathen, weil sich in diese leicht Staub und Schmutz setzet, der dem einen Arm des Wagbalkens eine ungleiche Schwere ertheilen könnte. Nach dem Gebrauch der Feile mißt er den Wagebalken auf das genaueste mit einem Haarcirkel aus, und bestimmt hiedurch den Unterstützungspunkt d und die beyden Anhängepunkte a und b. Die beyden letztern erheben sich bey einer Probirwage $1\frac{1}{2}$ Linie über die Mittellinie. In dem Unterstützungspunkt d bohrt er mit aller Genauigkeit ein Loch

durch

durch den Wagebalken, und sprengt einen compact geschmiedeten stählernen Zapfen ein. Durch jeden Träger a k und b l bohrt er dergestalt zwey senkrechte Löcher neben einander, daß zwischen beyden ein dünnes Stück Metall stehen bleibt, und dieses muß er, so wie die Kante des Zapfens d, so scharf wie möglich abfeilen. Einige Künstler härten diese Schärfen vor dem Justiren, sie verursachen sich hiedurch aber nicht nur Mühe, sondern sie können auch der Wage nicht alle Genauigkeit geben, weil die Feile von dem gehärteten Stahl nichts abnimt. Hierauf wird die geschmiedete Schere h i und die Zunge g d mit der Feile ausgearbeitet. Erhält die Wage ein Schild von getriebenen Meßingblech, so müssen zwey stählerne Pfannen, die man bey den Probirwagen Augen nennt, eingesetzet werden, in welchen die Zapfen der Welle d laufen. Die Zunge g d schraubt der Künstler in den Sattel c ein, aber genau in der Mittellinie. Er besitzt ein sehr einfaches Instrument, womit er den senkrechten Stand der Zunge prüft. Auf einem kleinen Bock a b F. XLVII liegt ein eiserner Ring c d, der sich vermittelst seiner Zapfen a und e nicht nur umdrehen, sondern auch in einem Einschnitt der beyden Füße a f und e b nach der Richtung a f hinab, und wieder hinauf schieben läßet. Man kann den Ring aber mit einer Mutterschraube in a und e unbeweglich stellen. Der Ring ist durch vier dünne Bleche a e und c d, die man aus einer Uhrfeder schneidet, genau in vier gleiche Theile abgetheilet.

theilet. Legt man den Wagbalken auf das Blech ae, und die Zunge deckt die eine Hälfte des Blechs cd, so steht diese natürlicher Weise in gda und gdb Fig. XLVI. senkrecht auf dem Wagbalken Sie muß sich aber auch nicht nach den beyden andern möglichen Richtungen neigen. Um in dieser Absicht die Zunge zu prüfen, stellt man den Wagbalken in den Einschnitt fb F. XLVI. eines Bretts, setzt die Zunge genau gegen das Blech ae, und läßt den Ring cd langsam hinabsinken. Man siehet leicht, daß sich die Zunge bieget, wenn sie nicht gerade ist. Der Künstler hängt nunmehro den Wagebalken mit der Zunge an seiner Schere auf, und prüft, ob die beyden Hälften ad und db des Wagebalken gleich schwer sind. Die Fehler verbessert er dadurch, daß er nach Beschaffenheit der Umstände etwas mit der Feile abnimt. Er hängt hiernächst die Schalen an, und prüft mit und ohne Last, theils ob die Wagbalken gleich lang, theils ob die Wage den $\frac{1}{128}$ Theil eines Aßes merklich angiebt. Sind die beyden Arme des Wagebalken nur wenig ungleich, so kann er dem Fehler dadurch abhelfen, wenn er einen oder den andern Anhängepunkt a oder b mit einem zugespitzten Oelstein etwas verrückt. Merkliche Fehler verbessert er durch die Welle d, die er durch kleine Bleche verschiebet. Ist die Wage noch nicht empfindlich genug, so muß er die Welle d und die Anhängepunkte a und b noch feiner abschärfen, oder im Nothfall die letzten Punkte noch etwas über die Mittellinie erhe-

ben. Man siehet leicht, daß das Justiren einer Wage Mühe, Zeit, und Sorgfalt verlangt, zumal wenn sich die Anhängepunkte merklich über die Mittellinie erheben. Denn sind diese Punkte unter der Mittellinie, so ist es eine Kleinigkeit, die Wage zu berichtigen, weil eine solche Wage kleine Unrichtigkeit oder ein kleines Uebergewicht nicht anzeiget. Endlich müssen die Schärfen und die Pfanne der Schere glashart, die übrigen Stücke aber federhart gehärtet werden. Glashart wird der Stahl, wenn man ihn blos rothwarm in Wasser abkühlet. Eine Federhärte giebt man ihm aber, wenn man ihn rothwarm in Wasser oder Oel steckt, mit einem Oelstein abschleift, mit Talg oder Baumöl beschmiert, und ihn so lange ins Feuer hält, bis der Talg oder das Oel völlig brennet. Man löscht ihn endlich wieder in Wasser oder Oel ab. Der federharte Balken verbiegt sich nicht unter der Last, und hat die Schere eben diese Härte, so schließt sie sich genau an den Wagebalken an. Die Schalen e und f werden aus Silberblech aufgetieft, abgedrehet, und mit der Feile nach einer Probirwage berichtiget. In jeder Schale steht noch eine Einsatz- oder Eichschale, um in diesen Schalen beym Abwiegen kleine Stücke sogleich wieder von der Wage abzunehmen.

Das Gewicht, so zu einer Probirwage gehört, muß in sehr kleine Theile abgetheilet seyn, weil der Wardein nur sehr kleine Metallstücke probiret. Probirt man, wie auf den Bergwerken,

nach

nach einem Probircentner, so wiegt ein solcher Probircentner gewöhnlich 1 Quentchen. Auf den Münzen stellt der Wardein die Proben mit Silber insgemein nach einer Probirmark an, die viermal leichter, als ein Probircentner ist. Sie wiegt also $\frac{1}{16}$ eines Loths, nach dem gewöhnlichen cölnischen Gewicht gerechnet. Den kleinern Theilen einer solchen Probirmark giebt der Wardein die Nahmen, welche bey dem gewöhnlichen Gewicht im Gebrauch sind. Die Hälfte einer Probirmark heißt daher 8 Loth, $\frac{1}{4}$ heißt 4 Loth, $\frac{1}{8}$ heißt 2 Loth, und $\frac{1}{16}$ ein Loth. Ein Loth wird wieder in Grän abgetheilet, und zu den Probirgewichten gehören 9 Grän, 6 Grän, 3 Grän, 2 Grän, 1 Grän, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Grän. Alle diese Gewichte bis auf 2 Grän werden aus capellirten Silberblech nach einer genauen Probirwage verfertiget, die letzten Gewichte aber aus dem feinsten Silberdrath. Man nimt nemlich ein Stück des feinsten Silberdraths, welches genau 2 Grän wiegt, zertheilt dieses mit dem Haarcirkel in zwey gleiche Theile, und erhält hiedurch zwey Stücken Drath, die 1 Grän wiegen. Setzt man auf eben die Art die Theilung fort, so entstehen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Grän. Das größeste Probirgewicht, womit man das Gold beym Probiren abwiegt, ist nur $\frac{1}{32}$ eines gewöhnlichen Loths schwer. Ein solches Gewicht stellt eine Mark Goldes oder 24 Karath vor, und man theilt es wieder in Karathe, und jedes Karath in halbe und viertel Grän ab.

Mit diesen Gewichten wiegt der Wardein die Silber und Goldkörner (das Korn) ab, die er auf der Capelle getrieben hat. Er muß aber auch zuweilen mit einer genauen Goldwage bestimmen, wie viele Stücke einer Münze auf eine gewöhnliche cölnische Mark gehen (Schroot). In diesem Fall bedienet er sich eines Gewichts, welches der Richtpfennig heißt. Das schwerste Gewicht des Richtpfennigs wiegt 1 cölnische Mark, oder $\frac{1}{2}$ ℔. Dieses Gewicht zertheilt er bey seiner Berechnung in 65536 gleiche Theile, und das leichteste Gewicht dieser Art ist also $\frac{1}{65536}$ einer cölnischen Mark schwer, welches ohngefehr $\frac{1}{16}$ eines Aßes beträgt. Denn ein Aß ist beynahe so schwer, als ein Gran des Richtpfennigs. Die gewöhnlichsten Gewichte des Richtpfennigs werden aus capellirten Silber in vierkantigen Stücken gegossen, und mit Zuziehung einer genauen Wage richtig abgefeilet.

2) Mit Beyhülfe der vorhergehenden Beschreibung kann man nun mit leichter Mühe die Gradwage Fig. XLVIII. der Physiker übersehen. Der stählerne Wagebalken a b pflegt insgemein 2 Fuß lang, 1 Zoll breit, und 4 Linien dick zu seyn, und jeder Fuß wird in seine ganze und Viertelzolle abgetheilet, wenn der Wagebalken durchgängig gleich stark mit der Feile bearbeitet ist. Dieser Balken paßt sich genau in eine meßingene Hülse c d, die in der Zeichnung nur punktirt ist, weil sie von einer etwas längern meßingenen Hülse e f umgeben ist. Beyde Hülsen pflegt man die

Kasten

Kasten der Wage zu nennen. Der äußerste Kasten ef schließt sich zwar auf beyden Seiten e f genau an den innern Kasten cd an, aber seine innere Oeffnung ist etwas höher, als die Hülse cd. Die letzte Hülse läßt sich also mit dem Wagebalken ab nach der Richtung fg hinauf nnd wieder hinab schieben. Zu dem Ende ist eine Schraube h angebracht, deren Spitze in dem innersten Kasten mit einem Wirbel befestiget ist, die aber ihre Schraubenmutter in dem obersten Bleche eg des äußersten Kastens hat. Dieser und der innere Kasten wird aus Meßingblech auf einem vierkantigen Dorn zusammen gebogen, und ihre Enden werden zusammen gelöthet. An den äußersten Kasten e f wird auf jeder Seite eine geschärfte Axe n angeschroben, dergestalt, daß beyde Axen genau gegen einander überstehen. Vermittelst dieser Axen ruhet der Wagebalken auf einer Unterlage ik, die aus einer Gabel i, und einem hölzernen Fuße k zusammen gesetzet ist. Auf die Spitze der einen Axe wird das vierkantige Loch einer Zunge l aufgeschoben, und mit einer Schraubenmutter befestiget. Neben dieser Zunge ist ein Transporteur klm dergestalt befestiget, daß sein Mittelpunkt genau unter dem Zapfen (Herznagel) des Wagbalkens zu liegen kommt. Folglich schneidet die Zunge bey ihrem senkrechten Stand gerade den 90° des Transporteurs ab. Der Wagebalken ab erhält blos zwey Hacken von Meßingdrath. Beyde schraubet der Künstler in gleicher Entfernung von dem Ende a und b in den

Wagebalken ein. Aus der Beschreibung erhellet, daß man den Wagebalken über den Ruhepunkt n mit der Schraube h stellen kann. Da sich auch überdem der Wagebalken a b in der Hülse c d nach der Richtung a b und zurück verschieben läßet, so kann der Besitzer auch die Entfernungen vom Ruhepunkte abändern. Daher ist über jeder Axe n in beyden Kasten ein Ausschnitt, um zu bemerken, in welchem ganzen oder Viertelzoll der Wagebalken ruhet.

3) Der Feuermesser (Pyrometer) F. XLIX erwärmt nicht nur ein Stück Metall, sondern er muß auch zugleich andeuten, wieviel sich das Metall ausgedehnet hat. Die Metallstangen werden bey diesem Versuch in einem Kasten a b befestiget, den man am besten aus Kupferblech verfertiget, weil das Meßing leicht im Feuer der Veränderung unterworfen ist. Der Künstler läßt sich diesen Kasten von einem Kupferschmid verfertigen. In c bringt er eine Hülse mit einer kleinen Stellschraube an, und in d schlägt er ein Loch durch das Blech. Die Größe dieses Loches richtet sich nach der Größe der metallenen Stangen, die man in dem Kasten erhitzen will, denn in der Zeichnung fällt es so gleich in die Augen, daß das eine Ende der Stange c d in der Hülse c, das andere in dem Loche d steckt. Die Größe dieser Stangen d c hängt zwar von dem Willen des Besitzers ab, sie müssen aber nicht zu klein seyn, wenn die Ausdehnung merklich seyn soll. In d sprtngt eine solche Metallstange etwas vor

dem

dem Kasten vor. Die Naturforscher lassen sich insgemein Stangen von Silber, Kupfer, Meßing, Eisen, Stahl und Zinn verfertigen, die sämtlich gleich groß, und wenigstens 1 Fuß lang seyn müssen. In den metallenen Kasten gießen sie einen Spiritus, dessen Flamme die Metallstangen erhitzet. Einige lassen unter der Stange d c noch ein Blech in den Kasten einsetzen, das durchlöchert ist, und den Spiritus von der Metallstange absondert, andre sehen dieses Blech aber als ein überflüßiges Stück an. Allein welches Maaß bringen die Naturforscher bey dem Pyrometer an, wodurch sie sicher erfahren können, wie viel sich ein erhitzter Metallstab ausdehnet? Es fehlet nicht an mannigfaltigen Erfindungen dieser Art, aber die einfachste scheint diejenige zu seyn, da man die Ausdehnung nach einem gewöhnlichen Längenmaaß abmisset. Man läßt nemlich auf einem kleinen hölzernen Fuß e f ein Blech d g befestigen, das einen Zoll lang ist, der durch Transversallinien in 100 kleinere Theile abgetheilet wird. Der Gebrauch läßt sich leicht errathen.

4) Zu den beträchtlichsten physicalischen Instrumenten gehöret ohnstreitig die Luftpumpe Fig. L. Freilich ist die Smeatonsche Luftpumpe die vollkommenste, allein bis jetzt ist sie noch nie von einem Künstler in Berlin verfertiget worden. Man wählt daher diejenige, welche der hiesige Mechanicus Herr Eckner zuerst nach der Vorschrift des Herrn Hoffrath Lieberkühn verfertiget hat. Bey einer solchen Luftpumpe fallen

sogleich zwey meßingene gleich große Cylinder a b in die Augen, die 12 bis 14 Zoll hoch und durchgängig zwey Zoll weit sind. Ihre Metallstärke muß wenigstens 2 Linien betragen. Der Künstler läßt sich einen eisernen Cylinder oder Dorn schmieden, den er nach der innern Weite der künftigen meßingenen Cylinder genau auf der Drehbanke abdrehet. Die starken zugeschnittenen Meßingplatten, aus welchen die hohlen Cylinder entstehen sollen, und die daher mit dem Hammer um den Dorn geleget werden, muß er vorher durch das Ausglüen biegsamer machen. Die beyden zusammengefügten Enden der rund gebogenen Meßingplatte schlagen nicht über einander, sondern sie stoßen nur genau zusammen, und hiedurch entstehet eine Löthfuge. Der Künstler nimt den meßingenen Cylinder von dem Dorn ab, umwickelt ihn mit Draht, bedeckt die Löthfuge auf die gewöhnliche Art mit Schlagloth, und löthet den Cylinder auf Kolen. Er löthet ihn aber nicht mit Silberschlagloth, wie einige glauben, sondern mit dem hartesten Meßingschlagloth. Es ist nicht möglich, ein so großes Stück mit einem Mal so genau zu löthen, daß nicht einige Mängel in der Löthfuge bleiben sollten, und diese verbessert der Künstler mit dem leichtflüßigern Silberschlagloth. Er würde sich dieses Mittel, das Meßing auf das sicherste zu löthen, entziehen, wenn er den Cylinder anfänglich mit Silberschlagloth löthete. Der hiesige Mechanicus Herr Ring hat es auch mit guten Erfolg gewagt,

die

die Cylinder aus Meßing gießen zu lassen. Die Metalldicke der gegossenen Cylinder muß aber noch einmal so stark seyn, als der geschlagenen. Man mag aber die Cylinder aus Meßingplatten zusammen löthen oder gießen, so müssen sie auf dem Dorn so compact, wie möglich geschlagen werden. Eben so allgemein ist es auch, daß sie auf einer Bohrmaschine der Büchsenmacher 7. Samml. 137. S. ausgebohret und hernach ausgeschmirgelt werden. Der Bohrer läßt nemlich in dem hohlen Cylinder Reifen zurück, und diese werden durch das Schmirgeln völlig weggeschaft. Der Künstler schmirgelt den hohlen metallenen Cylinder mit einem hölzernen Cylinder oder Kolben, der sich gemächlich in den hohlen Cylinder von Meßing paßet, mit aller Sorgfalt aus. Den meßingenen Cylinder befestiget er in seinem Schraubestock, und den Kolben bestreicht er mit zerstossenen Bimsstein oder Schmirgel und Baumöl. Der letzte wird mit einer Stange beweget, aber nicht im Kreise, sondern man stößt ihn blos in den meßingenen Cylinder hinein, und zieht ihn zurück. Denn er muß die Reifen des Bohrers abreiben. Der Künstler bewegt den Kolben mehr in der Mitte, als in den beyden Mündungen des hohlen Cylinders, denn bey aller Sorgfalt trift es sich doch häufig, daß er die Mündungen mehr, als die Mitte erweitert. Daher wählt er auch einen hölzernen Kolben, der etwas kürzer ist, als der metallene Cylinder. Auf das oberste Ende a des Cylinders schiebt man blos

eine gegossene und abgedrehete Kapseldecke auf, die von dem Cylinder allen Staub abhält. Durch ein ausgefeiltes Loch dieser Decke läuft die Zahnstange. An der untersten Mündung b wird aber ein massiv gegossenes Schraubenstück mit Schnelloth angelöthet. Vor diesem Stücke springt ein sechskantiger Wulst vor, worauf der Besitzer einen Schraubenschlüssel steckt, wenn er den Cylinder abnehmen will. Dieses Schraubenstück erhält, ehe es eingelöthet wird, an seinem äussern Umfang Schraubengänge, denn vermittelst dieses Stücks b wird der Cylinder auf einem hohlen Schraubenring Fig. LI. c d aufgeschraubet. Den Ring d c gießt man massiv, und drehet ihn ab. Er erhält inwendig, so wie das Schraubenstück äußerlich, der Haltbarkeit wegen, flache Schraubengänge. Ueberhaupt ist zu bemerken, daß man alle Schrauben, der Luftpumpe auf der Drehbanke schneidet. Bey dem Schraubenstück Fig. L. b und dem Schraubenring F. LI. d c ist noch dis zu erinnern, daß der letzte in das erste mit Schmirgel etwas weniges eingerieben wird Sl. 321. damit der Besitzer den Cylinder ohne Mühe abnehmen könne. Wenn beyde Stücke bearbeitet sind, und das Schraubenstück F. L. b eingelöthet ist, so drehet der Mechanicus den Cylinder zugleich mit dem Schraubenstücke b ab. Er kann aber auf seiner gewöhnlichen Drehbanke ein so großes Stück nicht mit dem Fuß bewegen. Daher muß er sich in diesem Fall des Drehrades der Roth- und Zinngießer bedienen.

Die

Die Gestalt des Bodenstücks wird der Leser aus der LI. Fig. ersehen. Es wird maßiv gegossen, und mit der Feile ausgearbeitet. Unter dem Boden des Bodenstücks entstehen durch den Guß zwey vorspringende Absätze, welche vor dem Bodenstück 1 Zoll breit und hoch vorspringen. Sie sind in der Zeichnung in c d und g h punktirt angedeutet. Beyde Absätze werden mit einem Bohrer ausgehöhlt, denn sie vereinigen die Cylinder unter einander, und diese mit der Communicationsröhre. Der Künstler bohrt in d mit einem Bohrer in den Absatz d c ein, bohrt aber das Loch in c nicht völlig durch. Die Oeffnung d des gebohrten Lochs verstopft er wieder mit einer versenkten und eingelötheten Schraube. Eben so durchbohrt er die Rinne g h bis zu der Rinne d c, und verstopft die Oeffnung in g auf die nur gedachte Art. Die Ringe d c werden auf dem Bodenstück angelöthet, und der Künstler muß also auf der Drehbanke nach der Größe jedes Ringes einen Ansatz ausdrehen, denn jeden Ring schiebt er auf einen Ansatz. Es hält schwer, ein so großes Stück auf der Drehbanke zu bewegen, zumal da die eine Seite eine starke Schwankung verursachet, wenn man in der andern den gedachten Ansatz ausdrehet. Der Künstler muß daher an der letzten Seite ein Gegengewicht anbringen. In jedem Schraubenring d c liegen zwey Ventile i und k, denn ein einziges Ventil in den Mittelpunkt dieses Ringes würde der eindringenden Luft zu stark ausgesetzt seyn. Ein solches Ventil ist nichts anders, als ein klei-

nes Schraubenstück m, oben mit einem Hals l Fig. LII. Der Mechanicus höhlt es in der Axe o mit einem Bohrer aus, aber so, daß dis Loch nur p bis an den Hals reicht. Auf der Oberfläche des Halses o bohrt er nach dem Loche o verschiedene kleinere Löcher siebartig ein, und diese Einrichtung hat unter andern den Vortheil, daß der Schmutz der Speise die Ventilblase nicht verletzen kann. Denn auf der Oberfläche p des Halses wird ein Stück von einer Rindesblase ausgespannet, und mit einem Faden in dem Einschnitt unter dem Halse befestiget. Man wählt hiezu eine Rindesblase, die nicht abblättert, und erweicht sie vor dem Gebrauch in Wasser. Das Stück Blase muß länglich viereckigt geschnitten werden, damit es an zwey Seiten die Fläche p nicht völlig bedecke. Hiedurch giebt man der Luft Raum, aus der Glocke in die Cylinder einzudringen. Für jedes Ventil bohrt der Künstler in das Bodenstück Fig. LI. ein Loch bis auf die Rinne d c, und giebt diesem Loche nach Maaßgebung des Ventils mit einem Schraubenbohrer Schraubengänge. Sowohl zwischen dem Schraubenstück b Fig. L. und seiner Schraube Fig. LII. c d, als unter jedem Ventil kommt eine Scheibe von Juchten zu liegen, welche der Luft den Ausgang versperret.

In der Aushöhlung jedes Cylinders Fig. L. ab steckt ein Stempel (embolus), der sich sehr genau anschließet. Ein meßingener gegossener Kegel Fig. LII, q s erhält in q eine vorspringende Scheibe. Seine Grundfläche s wird schrauben-

artig

artig ausgedrehet, und in dieſe Aushöhlung ſchraubt der Künſtler ein Ventil lm ein, welches den vorigen völlig gleicht. Die Schraubengänge aller Ventile an einer Luftpumpe werden anjetzt ſo geſchnitten, daß man das Ventil an beyden Enden in ſeine Mutter einſchrauben kann. Dieſer geringe Umſtand verſchaft die Bequemlichkeit, daß der künftige Beſitzer mit der Luftpumpe comprimiren kann. In q bohrt der Künſtler in den Kegel g s ein Loch bis zu dem Ventil, welches der Luft den Ausgang verſtattet. Der Stempel muß ſich, wie geſagt, genau in ſeinem hohlen Cylinder, worin er ſteckt, anſchließen. Dis läßt ſich aber nicht von dem harten Metall erwarten, und daher ſchiebt der Künſtler ſo viel Scheiben oder Ringe von Leder t u auf den Stempel, bis der ganze Raum zwiſchen der Scheibe g und einer Schraube v ausgefüllet iſt. Die Schraube v wird vor dem Ventil s auf den Stempel aufgeſchraubet, und ſie preßt alle lederne Ringe dicht zuſammen. Die ledernen Ringe werden aus Juchten geſchnitten. Einige Künſtler ſuchen dieſes Leder dadurch geſchmeidig zu machen, daß ſie es in Talg und Oel kochen. Andre vermuthen aber nicht ohne Wahrſcheinlichkeit, daß theils die kleinen Faſern, die ſich anſchließen müſſen, verbrennen, theils daß in das mit Talg angefüllte Leder die Speiſe nicht ein ehet, womit man die Luftpumpe zuweilen einſchmieret. Man nimmt zu dieſer Speiſe zwey Theile Waſſer, und einen Theil Baumöl. Die Lederſcheiben werden endlich mit dem Stempel auf

die Drehbanke gebracht, und nach der Aushöhlung der Cylinder genau abgedrehet. Die gezahnte Stange w wird an diesem Cylinder mit einem Schraubenstift befestiget, aber dergestalt, daß sie in w etwas Luft hat. Dis erleichtert die Bewegung. Die Stangen werden aus Meßing gegossen, die Zähne nach einer willkührlichen Anzahl practisch abgetheilet, und mit der Feile ausgeschnitten. Oben müssen diese Stangen unbeweglich befestiget seyn, damit sie das Rad ∝ gehörig ergreifen. Sie werden daher durch eine Bedeckung x y befestiget, die der Künstler entweder aus Meßing gießen, oder sie aus Holz von einem Bildhauer verfertigen läßet. Eine solche Bedeckung bestehet aus zwey Hälften, die man mit Schrauben und ihren Schraubenmuttern zusammen setzet, wenn die Zahnstangen w bereits eingesetzet sind. Neben jeder Stange steckt eine kleine Walze z von gegossenen und abgedreheten Meßing, welche die Reibung mindert. Beyde Stangen werden durch ein gemeinschaftliches Rad ∝ in Bewegung gesetzt. Am besten setzt man dieses Rad aus zwey meßingenen Scheiben vermittelst einiger stählerner Stäbe zusammen. Die Stäbe ergreifen bey der Bewegung die Zähne der Zahnstangen. Die Scheiben eines solchen Rades müssen über die Zahnstange nach ihrer ganzen Breite weg ragen, und sie halten also diese Stangen völlig fest, daß sie nicht schwanken.

Man eilt nunmehro zu dem Bodenstück e f zurück, um den Zusammenhang der Cylinder a b

Fig.

Fig L mit dem Teller, vermittelst der Communicationsröhre, zu zeigen. Ueber der Rinne g h Fig LI. wird ein starkes gegossenes und ausgebohrtes Cylinderstück β γ Fig L. in das Bodenstück eingelöthet. In der Mündung dieses Cylinders γ zapft der Künstler die Communicationsröhre ein, und befestiget sie mit einer gegossenen Deckenschraube, die er auf die Connectionsröhre schiebt, und sie auf den Cylinder γ aufschraubet. Diese Schraube hält die Luft von der untersten Oeffnung der Communicationsröhre ab. Die Communicationsröhre wird aus geschlagenem Meßingblech auf einem Dorn rund gebogen, und mit harten Schlagloth so fest wie möglich gelöthet. Finden sich nach dem Löthen in der Löthfuge Mängel, so müssen sie gleichfalls mit Silberschlagloth sorgfältig verbessert werden. Man füllet die Röhre mit flüßigen Bley an, biegt sie krum, wenn das Bley kalt ist, und schmelzt das Bley nach dem Biegen wieder aus der meßingenen Röhre. Auf das oberste Ende der Communicationsröhre γ δ zapft der Mechanicus eine Hülse ein, die an einem gegossenen und abgedreheten Ringe sitzt. Dieser Ring umgiebt bey einer fertigen Luftpumpe einen starken gegossenen Cylinder, der unter dem Teller der Luftpumpe stehet, und die Theile dieses Cylinders müssen endlich noch zergliedert werden.

Auf einer hölzernen Scheibe des Gestelles ruhet ein meßingener Teller ε ξ, der aus einer meßingenen Platte und einem aufgerichteten Ringe zusammen gesetzet ist. Der meßingene Boden des

Tellers,

Tellers, welcher etwa 10 Zoll im Durchmesser hat, wird aus einer Meßingplatte geschnitten, und auf der Drehbanke rund abgedrehet. Die sichtbare Fläche dieses Bodens, worauf der Recipient stehet, schleift der Künstler mit einer glatten Planscheibe, die aus Zinn und Bley gegossen ist, vermittelst Schmirgel und Baumöl völlig eben ab. Den aufgerichteten Ring löthet er aus starken Meßingblech nach der Größe der Scheibe mit Schlagloth zusammen, und mit Schnelloth löthet er ihn, wenn er abgedrehet ist, auf einer ausgedreheten Falze des Bodens an. Der Teller erhält in seinem Mittelpunkt auf der Drehbanke ein Loch, und durch dieses wird der oben genannte hohl ausgebohrte Cylinder »d gesteckt. Der Theil des Cylinders », der sich über den Teller erhebt, erhält auf der Drehbanke Schraubengänge. Der Guß giebt diesem Cylinder unter der Schraube » eine starke Scheibe, auf welcher der Teller mit Schnelloth angelöthet wird. Neben der Scheibe sitzt ein starker vierkantiger Zapfen, und beydes wird in das Holz des Gestelles versenkt. Unter der hölzernen Scheibe, worauf der Teller ruhet, ziehet der Künstler den Cylinder »d und zugleich den Teller mit einer starken und sechskantigen Schraubenmutter ‘ an, und preßt hiedurch den Teller «f fest gegen die Scheibe des Gestells. Neben dieser sechskantigen Schraubenmutter liegt ein Ring von Juchten, und unter diesem wird der Ring d der Communicationsröhre auf den Cylinder »d aufgeschoben. Daß sich die Oeffnung d

der

der Communicationsröhre an ein horizontal gebohrtes Loch des Cylinders ν anschließen muß, und daß dieses Loch nur bis an die innere Aushöhlung dieses Cylinders reicht, läßt sich leicht errathen. Die Communicationsröhre muß allenthalben auf das beste verschlossen seyn, damit keine Luft durchdringe. Daher kommt nicht nur über, sondern auch unter ihrem Ringe δ eine Scheibe von Juchten zu liegen, und alle drey Stücke, die beyden Lederringe mit dem metallenen Ringe δ, werden mit einer zweyten sechskantigen Schraube * zusammengepresset. Diese und die vorige Schraubenmutter läßt der Künstler hohl giessen, und schneidet ihre innern Schraubengänge, so wie auch die erforderlichen Schraubengänge des Cylinders ν ϑ, auf der Drehbanke. Unter der letzten Schraubenmutter steckt in dem Cylinder ν ϑ ein Hahn λ μ, in welchem wieder ein Wirbel μ sitzet. Der Hahn wird gegossen, abgedrehet, und in sein konisch gebohrtes Loch des Cylinders ν ϑ auf das beste eingeschmirgelt. S. 321. Der Mechanicus bohrt theils nach Maaßgebung der Oeffnung des Cylinders ν ϑ ein senkrechtes, theils auch ein horizontales Loch durch diesen Hahn. Vermittelst des senkrechten Lochs kann der Besitzer die Mercurialröhre unter dem Cylinder ν ϑ mit dem leeren Raum unter der Glocke im Zusammenhang setzen, zugleich aber auch diesen Zusammenhang wieder abschneiden. Denn die Oeffnung des Cylinders ν ϑ ist verschlossen, wenn der Angriff μ des Hahns horizontal stehet,

im

im Gegentheil aber offen. In das horizontal gebohrte Loch des Hahns wird ein kleiner gegossener Wirbel μ eingeschmirgelt. Wenn man diesen Wirbel ausziehet, so dringt die äußere Luft wieder unter den luftleeren Recipienten. In die unterste Mündung ϑ des Cylinders ν ϑ schraubt der Künstler endlich noch eine kleine Schraube ein, in welche eine Mercurialröhre mit Lack eingekittet wird. Diese Glasröhre reicht bis in ein Gefäß mit Queckſilber angefüllet, welches in einer kleinen Kapsel von Meßingblech neben dem Bodenstück e f stehet. Das alle Theile der Luftpumpe auf das beste poliret werden, verstehet sich schon für sich selbst.

Aus dem mannigfaltigen Apparat der Luftpumpe wählt man nur die nothwendigsten Stücke, denn viele gehören nicht zu der Arbeit des Mechanicus. Die Glocken oder Recipienten müssen sich an die starke Scheibe von Hirschleder, welche auf dem Teller ε ξ der Luftpumpe liegt, genau anschliessen. Daher schleift der Mechanicus ihren untern Rand auf einer glatten eisernen Planscheibe mit Sand so eben, wie möglich ab. Andre Recipienten haben oben einen offenen Hals Fig. L, der mit einer Hülse ν von zusammen gelötheten Meßingblech eingefasset wird. Der Künstler kittet das Blech mit einem Kitt von Lack und Terpentin auf das Glas auf. Die obere Oeffnung des Recipienten verschließt man mit einer Blechplatte, die auf einen Stück Leder lieget. In dem Mittelpunkt dieser Scheibe steckt ein

Meßingdrath, in einem Loche, das mit Leder ausgefuttert ist. Zu den wichtigsten zubehörigen Stücken der Luftpumpe gehören die Gerickschen Halbkugeln Fig. LIII. Der Künstler tieft sie aus starken Meßingplatten linsenförmig mit dem Hammer auf, und setzt in die Mündung a jeder Halbkugel eine gegossene Fassung mit Silberschlagloth ein. Er drehet beide Halbkugeln inwendig und auswendig ab, und giebt hiebey den beyden Fassungen der Halbkugeln eine Falze. Damit sie sich genau in einander passen, so schmirgelt er die eine Falze in die andere sorgfältig ein. S. 321. In die eine Halbkugel bohrt er ein Loch, in welchem er eine gegossene Röhre b, die einen Hahn bekommt, mit Silberschlagloth einlöthet. Die Mündung dieser Röhre erhält Schraubengänge, um die Halbkugeln auf die Schraube der Luftpumpe a Fig. L. aufzuschrauben. In der Mitte jeder Halbkugel wird ein Zapfen mit Schlaloth angelöthet, an welchem man einen eisernen Ring c mit einem starken Niedt befestiget.

5) Den hohlen Cylinder a b einer Compreßionsmaschine Fig. LIV. schneidet der Künstler gleichfals aus einer starken Meßingplatte zu, löthet und bearbeitet ihn wie die Cylinder der Luftpumpe. Es würde aber eine überflüßige Arbeit seyn, wenn er ihn ausschmirgelte. In die eine Mündung b c löthet er mit Silberschlagloth einen Ring ein, dem er

vorher auswendig Schraubengänge gegeben hat. Denn auf einen solchen Ring wird ein zweyter gegoßner Ring aufgeschraubet, doch so, daß dieser etwas über den Cylinder a b wegraget. Beyde Schrauben befestigen eine starken Glasscheibe. Auf der andern Seite a des Cylinders a b wird nur ein starker gegoßener Boden aufgeschraubet. Ist der Cylinder nur klein, so schraubt man ihn beym Comprimiren auf die Schraube * der Luftpumpe Fig. L. Er erhält alsdenn eine Röhre mit einem Hahn, wie die vorigen Halbkugeln. Ist aber der Cylinder über acht Zoll lang, so würde ein so starkes Stück Meßing die Luftpumpe beschweren. Man löthet daher statt des Hahns um den Cylinder einen starken Ring d e Fig. LIV. von Meßing mit Schnelloth an, auf welchem in e ein hohler Cylinder mit Schlagloth aufgelöthet ist. Auf diesen Cylinder schraubet man eine kleine Pumpe an, die der Künstler gerade wie die Cylinder der Luftpumpe verfertiget. Endlich erhält die Compreßionsmaschine noch einen Hahn c, der der zusammengedruckten Luft wieder den Ausgang verstattet.

6) Es hält schwer, zu den Electrisirmaschinen Fig. LV. eine Kugel von den Glashütten zu erhalten, die völlig rund ist, und es ist mit Gefahr verknüpft, eine solche Kugel auf der Maschine zu befestigen. Daher wählen viele anjetzt statt der Kugel eine Glasscheibe. Der Künstler läst sich diese Scheibe a b aus dem

stärk-

stärkstem Spiegelglas von einem Glasschneider rund schneiden, und in dem Mittelpunkt ein Loch durchbohren. Ihre Stirn muß er aber selbst auf einer Schleifmühle völlig rund abschleifen. Wenn er die Glasscheibe auf die Spindel der Electrisirmaschine gesteckt hat, so kittet er auf jeder Seite der Glasscheibe eine Scheibe von Meßingblech c mit Lack und und Terpentin an. Er schmelzt diesen Kitt aus fünf Theilen feinen Lack und einem Theil Terpentin. Jede Blechscheibe c wird vorher mit einer starken eisernen Hülse d vermittelst Schlagloth vereiniget. Eine Stellschraube befestiget diese Hülse d auf der Spindel, und mit der Hülse d und ihrer Scheibe c richtet der Mechanicus die Glasscheibe zugleich vertical. Unter der Glasscheibe läßt er auf dem Gestelle zwey hölzerne Schieber e und f mit einem Schwalbenschwanz einsetzen. Auf jedem Schieber befestiget er eine Feder von Meßingblech g, und beyde Federn pressen ein Küssen, das mit Haaren ausgestopft ist, gegen die Glasscheibe. Das Küßen pflegt man mit Goldpappier zu umgeben. Der Besitzer kann diese Federn vermittelst der Schieber e und f nach Befinden gegen die Glasscheibe stellen, und jeden Schieber mit einer Holzschraube befestigen. Neben der Glasscheibe steht eine Glasröhre h i, die unten in eine meßingene Hülse i mit Lack und Terpentin eingekittet wird. Auf eben die Art befestiget der Künstler auch die meßingene Hülse h auf der Röhre h i. In dieser Hülse

läßt sich ein Stiel von Meßingdrath k b verschieben, der eine Gabel von elastischen Messingblech hält. Diese Gabel preßt einige Blätter Meßinglahn gegen die Glasscheibe. Die Einrichtung des Gestelles und der Mechanismus hängt von dem Gutbefinden des Besitzers ab.

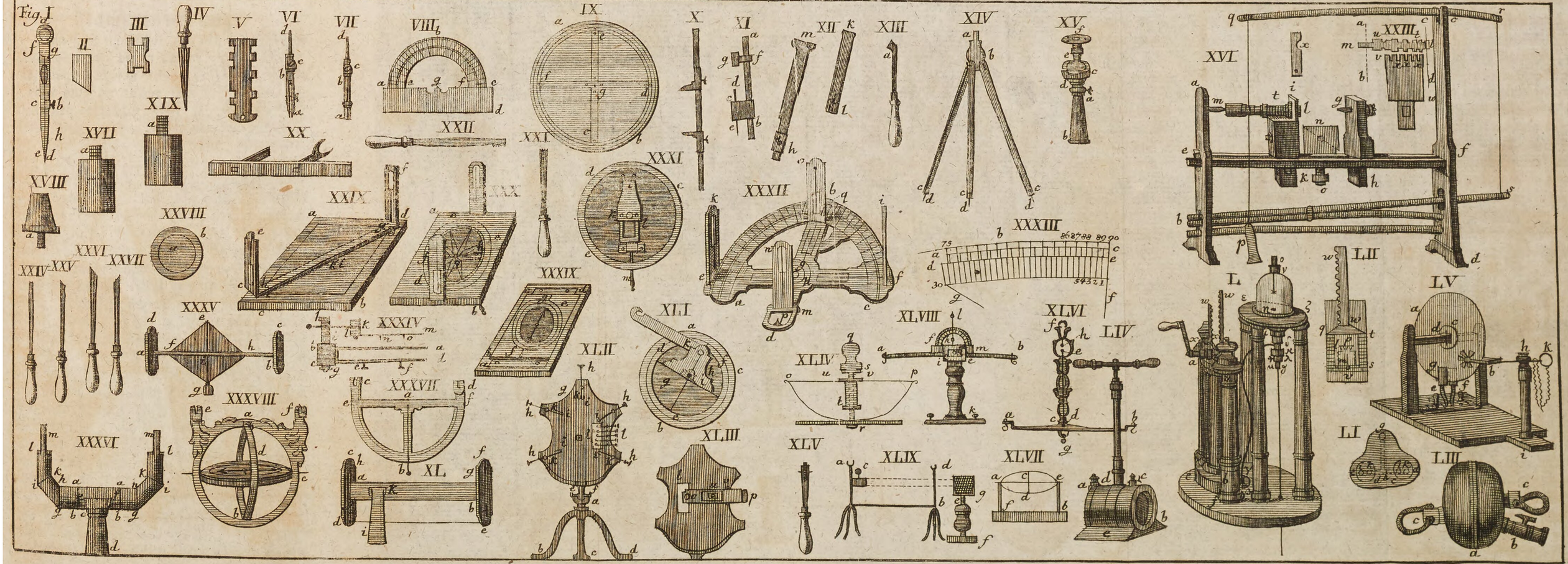
7) Endlich muß man noch mit ein paar Worten zeigen, wie der Künstler den natürlichen Magnetstein armiret. Er setzt den Stein in einem leichten hölzernen Kahn auf das Wasser, und entdeckt hierdurch den Nordpol des Magnets. An jedem Pol biegt er ein Blech von weichem Eisen geschmiedet um den Stein, das den Pol durch einen vorspringenden Zapfen andeutet. Hat der Stein merklich ungleiche Stellen, so schleift er diese auf einem Sandstein ab, und vereinigt alsdenn die beyden Eisenplatten mit Bindfaden. Um das Eisen nähet er entweder Leder zusammen, oder er umgiebt den Stein mit einer Kapsel von Meßingblech, doch so, daß die Polzapfen vorspringen.

## Nachricht.

Daß der Mechanicus ein Künstler ist, darf wol kaum erinnert werden. Eben deshalb weiß er nichts von den Handwerksgebräuchen der gewöhnlichen Profeßionisten. Er erlernet seine Kunst in 6 Jahren. In Berlin befinden sich anjetzt vier Künstler, Hr. Ring, Hr. Bennecke, Hr. Koch, und Hr. Elckner.

Nach:

# Der Mechanicus.



# Nacherinnerung.

Man hoft nunmehro von den vorzüglichen Metallarbeitern, die in unserer Gegend bekannt sind, einige Nachricht ertheilet zu haben. Sollte ja einer oder der andere dem Nachfragen des Verfassers entgangen seyn, so wird sich seine Arbeit doch aus den beschriebenen Profeßionen und Künsten leicht erklären lassen. So findet man z. B. in einigen Städten einen Meßingarbeiter, der sich den französischen Nahmen Bijoutier giebt. Er verfertiget einige Kleinigkeiten, z. E. Ermelknöpfe, Dosen u. d. g. mit den Handgriffen der Gelbgießer. In Berlin hat man auch vor einiger Zeit eine Lioner Fabrik angelegt, worinn man bekanntermaßen unächte Tressen verfertiget. Man hielt es aber für überflüßig, hierbey zu verweilen, da man in dieser Fabrik auf eben die Art zu Werke geht, als in der Gold: und Silberfabrik. Blos das Metall unterscheidet beyde Fabriken. Man macht in der Lioner Fabrik die schlechtesten gelben Tressen aus Kupfer, das man in Zink cementiret. Der Fabrikant schmelzt dieses Halbmetall in einem Schmelztiegel, und läßt die Kupferstange zwey Stunden in dem flüßigen Zink über Kolen: stehen. Die feinen gelben Tressen verfertigt er aus einer Kupferstange, die er vergoldet, gerade wie in der Goldfabrik. So wird auch eine Kupferstange mit ächten Silberblättern versilbert, aus welcher man unächte silberne Tressen verfertigen will. Wird die cementirte Kupfer-

stange auf der Ziehbanke in Drath verwandelt, so bestreicht man sie mit Unschlitt, die vergoldeten und versilberten aber mit Wachs. Auf gleiche Weise cementiret derjenige Goldschläger, welcher unächte Goldblätter oder Flittergold verfertiget, das Kupfer in Zink oder Spiauter. Das Kupfer erhält hiedurch eine erhöhete Farbe, und der Künstler schlägt aus diesem Metall die unächten Goldblätter, die unächten Silberblätter aber aus Malacker oder englischem Zinn, beydes mit den Handgriffen der Goldschläger. Der Spiegelfolienschläger gießt das Malacker Zinn zwischen zwey Steinen zu dünnen Platten, und diese verwandelt er, beynahe wie der Goldschläger, in dünne Blätter. Er dehnet nemlich eine gegossene Platte mit der breiten Finne eines Hammers auf einem Marmor aus, und legt auf diese eine zweyte, die er gleichfalls wie die vorige ausziehet. Auf diese Art schlägt er 12 Platten über einander zu dünnen Blättern, und wenn er glaubt, daß sie dünn genug sind, so schlägt eine nach der andern mit der Bahn seines Hammers glatt. In diesem Zustande überliefert er die Zinnblätter der Spiegelmanufactur. Endlich könnte der Leser noch eine Nachricht von der Münze erwarten. Allein es ist mit Gefahr verknüpft, von einer Sache zu reden, welche sich die Fürsten ausschließungsweise vorbehalten haben.

## Beschluß der Metallarbeiter.

Register

# Register
## über die Bearbeitung der Metalle.

(Die römische Zahl verweiset auf die Sammlung, die beygefügte deutsche auf die Seite.)

### A.


Abbreiten oder Abpochen, das Kupfer. IV. Samml. 145 S.

Abbrennen, das Meßing. V. 100, den Stahl V. 230. VI. 203. VII. 18. 171. VIII. 368.

Abbruch der Lettern VIII. 142. 156.

Abdrehnagel, VII. 151. 172.

Abfaßen, das Eisen V. 225. 234. VI. 9.

Abfeilraspel, VI. 162. 169.

Abfinnen, das Eisen V. 228.

Abführungstisch der Drathzieher III. 34. 40.

Abgleichen, die Schnecke der Uhr. VIII. 35.

Abgleichstange VIII. 35.

Abklatschen, Buchdrucker Leisten VIII. 195.

Abkröschen, den Firniß. VIII. 217.

Ablegen, die Lettern VIII. 239.

Abpinnen, die Bleche. V. 175.

Abplätzen, d. i. Abkühlen. IV. 138.

Abrichten, einen Flintenschaft VIII. 204.

Absatzwecken, VI. 17.

Abschroten, die Metalle. III. 135. V. 225.

Abziehen, d. i. verdünnen IV. 145. 168. die Messer. VI. 192. VII. 16. den Correcturbogen VIII. 228. s. Feilen.

Abziehsteine, VII. 16.

Abzug einer Flinte, VII. 169. 175.

Abzugblech, VII. 176.

Achat, IV. 22.

Achttageuhr, VII. 216.
Berechnung. 238. 246.
ihres Gewichts VII. 252.
Verfertigung. 254.
Aderlasschnepper, VII. 42.
Ahle der Buchdrucker. VIII. 214.
Amalgama zum vergolden. III. 159.
Amboße des Kupferhammers, IV. 134. des Kupferschmidts 156. des Messingwerks 205. zu schmieden. V. 194. der Grobschmiede. V. 206. des Nagelschmids. VI. 416. des Schlößers. 25.
Amboßstock, IV. 135.
Amethyst, IV. 22.
Anblasen, d. i. Löthen. IV. 112.
Anderthalbschloß einer Flinte VII. 194.
Angel der Meßer, spitze VI. 189. flache. VI. 196.
Angelaufenes Eisen, und Stahl VII. 11. s. blau angelaufen u. s. w.
Angriffe eines Schloßes, VI. 40. 52. 66.
Anke, III. 143. V. 113. 119.
Anker, V. 232.
Anlaufrad, VIII. 62.
Anlegesteg der Buchdrucker. VIII. 205.
Anmerkungen, zu setzen. VIII. 192.
Anschlagerad, VII. 223. 304.
Anschweif, der Bortenwirker III. 94.
Anschweifrahm, III. 101.
Antimonium, s. Spießglas.
Antiquaschrift. VIII. 161.
Anzieheisen, IV. 163.
Anziehschlüßel, VIII. 161.
Aquamarin, IV. 20.
Arbeitsstock der Petschierstecher IV. 36. 40.
Arbeitstisch der Drathzieher III. 44. 48.
Armbrustwinde VI. 133.
Armfeile, VI. 17. 33. 47. 165. 167. 168.
Armiren, die Magnetnadel. VIII. 228. den natürlichen Magnet. VIII. 388.
Aschenfall, IV. 147.
Aschstein oder Aschenzieher. IV. 23.
Astrolabium. VIII. 332.
Aufbreiten der Zinngießer IV. 102.
Auf dem Zunder hauen, die Feilen. VI. 171.
Aufhaltung der Uhr. VIII. 66.
Aufhauen, Feilen u. Raspeln. VI. 180.
Aufreiber, VII. 7. 22. VIII. 293.
Aufreißahl, V. 10.
Auffsetzen, Zähne der Säge. VI. 146.
Auffsetzmaaß, VI. 118.
Auffstauchen, das Eisen. V. 252.

Auf=

Auftiefen, die Bleche. IV. 146. V. 160.
Auftreibeisen, VI. 87. 104.
Aufziehen, die Metalle. III. 134. 164. eine Uhr. VII. 216. 218.
Aufziehhammer, III. 135. 165.
Auge des Drehrades. IV. 82.
Auripigment. IV. 51.
Ausgehöhlte Sonde VII. 24.
Ausgelegte Meßerschalen VI. 204.
Ausglüen oder Auswärmen, das Meßing. IV. 206. Eisen und Stahl. V. 231. VI. 170.
Aushängebogen. VIII. 238.
Aushauer. III. 143.
Ausheben, beym Setzen einer Schrift. VIII. 182. 186.
Auslösung eine Uhr. VII. 227. 305.
Ausnehmezange. V. 142. 147.
Ausreißen beym Drehen. IV. 111.
Ausschließen, eine Zeile beym Setzen. VIII. 182. 183.
Ausschweif der Treßen. III. 110.
der Aeußere, ein Keßel. IV. 146.
Ausziehen, die Bleche. V. 173.
Axenbleche eines Wagens. V. 240.
Axt. V. 249.

B.

Bajonett. VII. 78. 87.
Backe eines Flintenschafts. VII. 209.
Backeisen des Kupferhammers. IV. 133.
Backen der Meßerschalen. VI. 204.
Ballas, ein Rubin. IV. 18.
Ballen der Buchdrucker. VIII. 227.
Ballenknechte. VIII. 228.
Ballenmeißel. VII. 201. 204.
Ballenzinn, IV 71.
Band von Seide III. 116.
eines Coffre. VI. 68.
der Sprengwerke VI. 81.
der Meßer. VI. 194. 195.
Bandmeißel. VI. 26.
Bandmühle. III. 124.
Bandtreße. III. 111.
Bankarbeit der Zinngiesser. IV. 102.
Bankmeißel. VI. 26.
Barbiermeßer. VI. 206.
Bart eines Schlüßels. VI. 42. 49. 64.
Baßige Arbeit u. Baßigdrehen der Zinngießer. IV. 115.
Batterie s. Pfannendeckel.
Batzen, ein Modell. IV. 90.
Bauchcirkel. IV. 43.

Baumölständer. IV. 118.
Bechereisen, ein Amboß. III. 133. 104.
Beil V. 249.
Beinasche. III. 31.
Beißzange. III. 138. VI. 151.
Beitzen, das Meßing. IV. 216. das Eisen zum Verzinnen. V. 154. VI. 19. 111. das Holtz zu Ebenholtz. VI. 194. Knochen und Horn d. i. Färben. VI 198. die damascierten Flintenläufe. VII. 195. den Flintenschaft. VII. 210.
Beckenschläger. IV. 222.
Berechnung einer Uhr, s. Achttageuhr, Taschenuhr. u. s. w
Bergzinn. IV. 71.
Berill. IV. 20.
Besatzung eines Schloßes. VI. 41. 55.
Beschauer. VI. 217.
Beschlag einer Kutsche. V. 230. einer Thür. VI. 37. eines Coffre VI. 63. einer Flinte. VII. 175.
Beschlagezeug der Grobschmiede. V. 218.
Beseher der Schriftgießer. VIII. 143.
Besteck, anatomisches. VII. 29. mathemat. VIII. 286.
Bestoßfeile. V. 9.
Beulenklopper. VI. 100.
Biegeisen. V. 215. 240. IV. 143. 148.
Biegezange. III. 44. III. 139.
Bimsstein. III. 157.
Bindezeug der Wundärzte. VII. 10.
Birnwalze einer Reitstange. VI. 99.
Bistouris VII. 10.
Blase von Kupfer, s. Ofenblase.
Blasebalg von Holtz IV. 128. von Leder. IV. 155.
Blasige Arbeit. s. baßige Arbeit.
Blatt einer Schere. VI. 210. VII. 20.
Blattverguldung. VII. 116.
Blau angelaufen, Eisen und Stahl. VI. 62. VII. 36. 162.
Blauofen. V. 191.
Blech von Zinn. IV. 118. von Kupfer. IV. 143. von Meßing. IV. 202. schwarzes und verzinntes Eisenblech. V. 153. von Silber. VI. 195.
Blechersteine. IV. 118.
Blechschere. V. 218. VI. 27.
Blechzange. V. 212. 240.
Bley. IV. 50. calciniren. IV. 63.
Bleyasche. IV. 67.
Bleyfabrik. IV. 50.
Bleygelb. IV. 68.
Bleyhammer. V. 160.
Bleykugel. IV. 67.
Bleynägel. VI. 13.

Bleyplatten zum Toback. IV. 62.
Bleyrohr. VIII. 296.
Bleystampf. III. 142.
Bleyweiß. IV. 63. 66.
Blickſilber. III. 4.
Blockmeißel. VI. 4. 10.
Blutſtein. III. 32. VII. 6. 109. 116.
Bodeneiſen IV. 87. 107. 160. 172.
Bodenrad der Uhr. VII. 217. 223. 276. 297. VIII. 7.
Bodenhammer. IV. 161. 166.
Bodenſpieckernägel. VI. 12.
Bodenſtück der Uhrgehäuſe. VIII. 114.
Bodenzieher. (Tirefond) VII. 41.
Börteln. IV. 106.
Börteleiſen. IV. 162.
Börtelſtock. IV. 84.
Bogen einer Säge. VII. 32. des Trepans VII. 37.
Bogenbohrer. ſ. Drellbohrer.
Bohrbanke. VII. 137.
Bohren, die Flintenläufe. VII. 93. 158.
Bohrer, Verfertigung. VI. 147. zu Eiſen u. Meßing. VII. 6. 51. zu Knochen und Horn. VII. 7. zu Flintenläufen. VII. 92. 138.
Bohrmühle. VII. 92.
Bohrſchmid. ſ. Zeugſchmid.
Bohrſpäne. V. 191.
Bockſtützen der Kutſchen. V. 245.
Bolzen der Drehbanke. V. 232. 242.
Bolzenſtichel, ein Grabſtichel. IV. 36.
Bolzenzeiger der Steinſchneider. IV 35. 38.
Borax. III 129. V. 7.
Boraxbüchſe III. 136. 155.
Borten. III. 124.
Bortenwirker. III. 90.
Boußole. VIII. 325.
Braunwarmes Eiſen und Stahl. VII. 13. 157.
Braupfanne. IV. 168.
Brechblock. IV. 185 196.
Breitgold der Goldſchläger III. 24.
Breithammer des Kupferhammers. IV 132. des Meßingwerks. IV. 204. 218.
Breitzange. IV. 189.
Brennen, das Meßing. IV. 195.
Brennhütte. IV. 182. u.
Brennofen des Meßingwerks. IV. 185.
Brennſilber. V. 127.
Brettnägel. VI. 12.
Brettſpiecker. VI. 12.
Brillant. IV. 9. 14. 30
Brillantier, ſ. Diamantſchneider.
Brillantirte Edelſteine. IV. 30.
Broſchierte Treßen. III. 108.

Brunirstahl. VII. 8. 19. s. Gerbestahl.
Brust eines Degengefäßes. VII. 111.
Brustbrett zum Bohren. VI. 164. V. 10.
Brustleier, ein Bohrer. VI. 35.
Buchdrucker VIII. 165. dessen Farbe. VIII. 217. und Preße VIII. 221.
Bücherstock, s. Holzschnitt und Leiste.
Büchse des Rades am Wagen. V. 239.
Büchsenmacher VII. 336.
Büchsenmeißel. V. 215. 239.
Büchsenräumer. V. 215. 239.
Büchsenrohr oder Lauf. VII. 176. u. Schloß. VII. 178.
Büchsenschäfter. VII. 98.
Bügel der Degengefäße. VIII. 111. 126. der Flinten. VII. 176.
Bündcheneisen der Messerschmiede. VI. 187. 201.
Buckelmeißel. V. 163.
Buckelpinnen. VI. 18.
Bundsteg der Buchdrucker VIII. 205.
Bunzel. V. 7.
Bunzelmeißel. VI. 35. 71.
Bunzen III. 140. 168. 171. IV. 36.
Bunzeniren. V. 99.

C.

Calette des Brillants. IV. 10.
Caliber, s. Kaliber.
Cannula d. i. Röhre. VII. 17.
Cantille. III. 63. 78. 88 108.
Capelle. III. 30.
Capitälchen, lat. Schrift. VIII. 169.
Capital, ein Steg der Buchdrucker. VIII. 231.
Carmosiren. III. 173.
Carneol. IV. 23.
Cementiren, s. einsetzen.
Centralscheibe des Astrolabiums. VIII. 333.
Cerciseau. VII. 8. 23.
Chagrin der Bortenwirker. III. 108. eine Haut. VII. 105. 122.
Chalcedon. IV. 23.
Charniere, s. Gewinde.
Chavatte des Amboßstocks. IV. 135.
Chirurgischer Instrumentenmacher. VII. 3.
Chrysolith. IV. 20.
Chrysopras. IV. 20. 22.
Cirkel von Eisen. VI. 150. von Meßing. s. Reißcirkel.
Cirkelschmid, s. Zeugschmid.
Ciseliren, s. getriebene Arbeit.
Coffekanne von Silber. III. 163. von Zinn. IV. 114. haßige. IV. 116.
Coffemühle. VI. 156.
Coffetrommel. VI. 154.
Coffre, dessen Beschlag. VI. 63.

Columme einer Schrift. VIII 179. 187. gespaltene. VIII. 190.
Columnenmaaß. VIII. 180.
Columnenschnur. VIII. 202.
Columnentitel und Zahl. VIII. 181.
Compaß. VIII. 325.
Composition der Metalle. V. 5 der Schriftgießer. VIII. 125.
Compreßionsmaschine. VIII. 385.
Concordanz der Buchdrucker. VIII. 179.
Conisch ausgebohrte Flintenläufe. VII. 158.
Conische Schnecke, s. Schnecke.
Contur, s. Umriß.
Cordon eines Huts. III. 114.
Corrigiren, einen gedruckten Bogen. VIII. 207.
Corrigirstuhl. VIII. 214.
Couteaux de Chasse VII. 127. 130.
Cristalle. IV. 24.
Crocus Martis. VII. 6. 14.
Culasse des Brillants IV. 9.
Culette s. Kulette.
Culter lenticularis. VII. 41.
Cursivschrift. VIII. 161.
Custos eines Bogens VIII. 187.
Cylinderuhr. VIII. 47.

D.

Dach mit Blech bedeckt. V. 165.
Dachrinne von Blech. V. 169.
Damascirte Klingen. VII. 103. u. Flintenläufe. VII. 194.
Dammerde und Dammgrube der Glockengießer. V. 35. 45.
Daumeisen. III. 134. 165.
Degengefäß. s. Gefäß.
Degenklinge. VII. 75. 58. 101.
Degenstampfe. III. 142. 178.
Deckel einer Buchdruckerpreße. VIII. 225.
Deckeleisen. VII. 150. 170.
Deckelfederhacken. VII. 155. 175.
Deckelfeder eines Flintenschloßes. VII. 165.
Deckwaths. VIII. 264.
Diamant der Drathzieher. III. 42. ein Edelstein. IV. 2—13.
Diamantboort. IV. 5. 13. 30.
Diamantschale. IV. 80.
Diamantschneider. IV. 2.
Dietrich der Schlösser. VI. 37.
Dickcirkel. IV. 80.
Dickstein. IV. 10. 16.
Dickte der Glockenform. V. 39.
Dickquetsche der Goldschläger. III. 9.

Dintenfaß von Bley. IV. 121.
Dioptern d. Astrolabiums. VII. 335
Dioptern linial. VII. 323.
Divisorium der Buchdrucker. VIII. 177.
Docke der Drehbanke. IV. 83 VIII. 312.
Dolch. VII. 105. 131.
Domback. V. 6.
Doppe. IV. 7. 13.
Doppeltes Gebläse. IV. 128.
Dorn. V. 213. 247. VI. 35. 63. VII. 50. 62. 90.
Dornen des Zinns IV. 70.
Dose von Gold. III. 176. von Stein. IV. 45.
Dosenstampfe. III. 142. 177.
Doubletten, Edelsteine IV. 17.
Drallen VII. 141.
Drath. s. Silberdrath ꝛc.
Drathband. IV. 208.
Drathgitter. II. 50.
Drathzieher. III. 29.
Drathzug IV. 208.
Draufbohrer. V. 10.
Drechselbancke od. Drehbancke, Drehlade, Drehrad der Wappenschneider IV. 33. der Zinngießer. IV. 80 106. der Gelbgießer. V 91. der Gürtler. V. 115 des Mechanicus VIII. 313. Schrauben zu drehen. VIII. 315. s. Drehstuhl, Drehzange.
Dreheisen oder Drehstahl IV. 87. V 93. VIII. 319.
Drehholz. VII. 111. 117.
Drehstift. VII. 261. 267.
Drehstuhl der Uhrmacher. VII 260, 267. der Gehäusemacher. VIII. 110. 116.
Drehzange. V. 143. 150.
Dreyfuß. VI. 153.
Drillbohrer oder Drellbohrer II. 45. III. 140. IV. 163. V. 10.
Druck der Einlegemeßer. VI. 202.
Drücker an einer Thüre. VI. 59.
Drucken, Bücher. VIII. 217. Kupferstiche. VIII. 281.
Drucker einer Repetiruhr. VIII 64 118.
Dünnschlageform. III. 10. 22. und
Dünquetsche der Goldschläger. III. 9 21.
Dürrfeder der Repetiruhr. VIII. 73.
Durchbrechen, d. i. Aussägen. VII. 275.
Durchbrechmeißel. V. 163. 179.
Durchbrochne Arbeit. V. 161. 179. VII. 63. Knöpfe. V 123. Degengefäße. VII. 114.
Durchschießen, eine Vorrede beym Setzen. VIII. 190.

Durch-

Durchschlag, einen Meissel. IV. 163. 169. VI. 34. 144. ein Küchengeschirr. V. 163. VI. 6.
Durchschlaghammer. V. 161.

E.

Ebenholz VI. 184. 194. VII. 16.
Echarpe. s. Schärpe.
Edelsteine. IV. 2. 18. rundiren u. schneiden. V. 29. poliren. IV. 32. zu Tafeln schneiden. IV. 43. faßen. III 172.
Einfallschnalle, der Uhr VII. 227. VIII. 90.
Einfaßarbeit, einer Tresse III. 100.
Einfassung eines gedruckten Bogens VIII 191.
Eingriff der Räder VIII. 56.
Einguß III. 31. 37. 133.
Einhängecirkel VIII. 56.
Einlegemesser VI. 202.
Einreiber IV. 101. 114.
Einrichten, d. i. das Eisen ebnen V. 235.
Einrichtung eines Schlosses VI. 41. 49. 54.
Einsatz III. 134.
Einschieben, d. i. einzapfen VII. 164.
Einschlagen, d. i. vergolden VII 119.
Einschleifen VII. 110.
Einschneider, ein Bohrer VI. 147.
Eisen V. 185. s. schmieden.
Eisenblech V. 153. VI. 148
Eisendrath II. 38. IV. 153. V. 157.
Eisenhammer V. 184. 196
Eisenscheibe VIII. 351.
Einsetzen, das Eisen V. 129. VI. 126. VII. 57. 175.
Einstechbogen der Buchdrucker VIII. 232.
Einstriche eines Schlosses VI. 40. 53.
Electrisirmaschine VIII. 386.
Elevatorium, s. Hebeisen.
Elfenbein VI. 198. VII. 5. 131.
Email, s. Schmelzarbeit.
Englische Klappen VI. 59. Feilen VI. 180. Hacken einer Uhr VII. 220. 282. 300.
Englischer Stahl VII. 4.
Englisches Zinn IV. 72. Metall V. 5.
Equipeur der Gewehrfabrik VII. 98.
Erhabene Stickerarbeit III. 86. Figuren auf Steinen IV. 48.
Erhellungsblech V. 114. 125.
Eshammer V. 211.
Esse der Schmiede IV. 154. V. 205. VI. 25. 114.
Ete von Blech IV. 207.
Etuis von Steinen IV. 47.
Etzen, Klingen VII. 81. Kupferstiche VIII. 257.
Etzgrund VIII. 258.

Ezkasten VIII. 270.
Ezwasser VIII. 269.

F.

Fabrikengold der Goldschläger III. 25.
Facette der Edelsteine IV. 9.
Facon und faconiren VI. 190. 200
Fadenscheid, ein Gespinst III. 74.
Fall der Windröhre einer Esse IV. 127.
Falle eines Schlosses VI. 66.
Falschnagel VII. 21.
Falzamboß IV. 158.
Falzen IV. 170. V. 166. 178. VI. 155.
Falzhammer V. 208. 234.
Falzhobel VII. 202. 209.
Falzzange V. 158. 166.
Farbeneisen VIII. 233.
Fassen, die Edelsteine III. 172
Faustamboß IV. 160. 174
Fausthobel VII. 202. 210.
Feder von Eisen und Stahl V. 230. VI. 55. 65. 203. VII. 18. einer Uhr VII. 302. 310. VIII. 28.
Federcirkel VI. 116.
Federhärte VI 203. VII. 18 f. abbrennen.
Federhacken VI. 154. 170.
Federhaus der Uhr VII. 302. 308. VIII. 3. 25.
Federhausrad VII. 302. 304.
Federschraube VII. 153.
Federspanner VIII. 28.
Federsporn VI. 107.
Federstift VIII. 3. 26.
Federuhr VII. 213. Berechnung VII 241. 247. 251. Zergliederung VII. 301. Verfertigung VII. 308.
Feilbogen VI. 31. 49.
Feile V. 142. 149. VI. 33. 165. Verfertigung VI. 168.
Feilen, das Metall VI. 47. 173.
Feilenhalter VI. 164. 171.
Feilenhammer VI 166.
Feilkloben III. 138. 175. VI. 27. 188.
Feilkolben, s. Senkkolben.
Feingold, Goldblätter III. 16.
Feldmesserinstrumente VIII. 308.
Fensterkluppe VI. 30.
Fensternägel VI. 13.
Feuerarbeit der Zinngießer IV. 102.
Feuerbecken VI. 157.
Feuerbeckenrichteisen, VI. 144. 154.
Feuermesser VIII. 372.
Feuerspritze V. 104.
Feuerstube, oder Kike V. 180.
Feuertopf V. 182.
Feuerzange V. 211. 220.
Flachmeißel VII. 201. 205
Flachperle IV. 34. 38.
Flachscheibe VIII. 110.
Flachstahl VIII. 319.

Flachstichel, ein Grabstichel IV. 36.
Flachzange III. 138.
Flachzeiger IV. 35. 38.
Flächelmeissel V. 162.
Flächeln V. 163. 179.
Flasche von Zinn IV. 119.
Flaschenwindbüchse VII. 191.
Fliehende Kloben der Taschenuhr VIII. 9. 50.
Fliessende Hitze des Eisens V. 221.
Flinte mit zwey Läufen VII. 193.
Flintenrohr oder Lauf, s. Rohr. Schloß VII. 165. 207. Schaft VII. 203.
Flitter und Flitterschläger III. 80. 88.
Flittergold oder Silber VIII. 390.
Flötenuhr VIII. 91.
Flüsse von Glas IV. 25.
Folie III. 131. 174.
Form der Goldschläger III. 8. der Zinngiesser IV. 89. 103. der Essen IV. 127. 155. der Rothgiesser V. 13. der Glocken V. 34. der Kanonen V. 66. der Statüen V. 77. der Knaufmacher V. 136. 145. der Schriftgiesser VIII. 129. der Buchdrucker VIII. 202.
Formbanke V. 65.
Formsand III. 130. V. 47. 96.
Formschneider VIII. 171.
Formspindel V. 65.
Fracturschrift VIII. 158.
Franzgold in Blättern III. 25.
Französische Messer VI. 205.
Französisches Schloß VI. 38.
Frisirbohrer VII. 6. 22.
Froschmaschine VIII. 353
Fußwinde VI. 131.
Futter der Uhren VII. 289. 301. der Drehbanke VIII. 313.

## G.

Gabel, zum Messer VI. 208. des Kupferhammers IV. 134. einer Kutsche V. 245. einer Uhr VII. 220.
Gabelrichter VI. 188. 209.
Gage, eine Tresse III. 108.
Galanteriearbeiter, ein Bortenwirker III. 112. ein Goldschmied III. 176.
Galanteriedegen VII. 110
Galgen, der Reitstange VI. 101.
Galitzenstein IV. 154.
Gallen des Metalls V. 48.
Galmey IV. 183.
Galmeyblumen IV. 202.
Galonen III. 109.
Garkupfer IV. 124.
Garniturarbeit III. 110.
Gatter VI 77.
Gebrochener Wellbaum der Thurmuhr VII. 254.

Gefäß eines Degens III. 178. VII 67. 118. VII. 111. 114.
Gegengurtband III 119.
Gehäng eines Uhrgehäuses VIII 118.
Gehäuse der Winden VI. 127. der Degengefässe VII. 111. der Uhren VII. 217. 289 301.
Gehwerk der Uhr, s. Achttageuhr ꝛc.
Gelenkamboß IV. 159.
Gemoorter Band III. 119
Gerader Bohrer VI. 147.
Gerbestahl IV. 165. V. 90.
Gerickſche Halbkugeln VIII. 385.
Gesätz von Kesseln IV. 148.
Geschlägelte Edelsteine IV. 21.
Geschlagene Silberarbeit III. 163.
Geschleifte Tressen III. 110
Geschlinge der Spritzen V. 107.
Gesenk V. 210. VI. 28. 162. VII. 52 68. 76.
Gesimse von Silber III. 137. 165. von Eisen VII 169.
Gespaltener Kolben VII. 140. 162.
Gesperre der Uhr VII. 218. VIII. 32.
Gespinst III. 74.
Gesprengte Stickerarbeit III. 86.
Gestalt der Glockenform V. 66.
Gesundheitsstein IV. 24.
Getriebe einer Winde VI. 121. der Uhr VII. 272. 299. VIII. 41.
Getriebene Arbeit III. 169. V. 121. 129. VI 70.
Gevierte der Buchdrucker VIII 153. 168.
Gewehrfabrik VII. 73.
Gewicht der Uhr VII. 251. 254.
Gewinde III. 167. IV. 114. 120. V. 180. VI. 69. VIII. 116.
Gezogene Büchsen VII. 144. 177
Giebe der Nadler II. 40.
Giessel der Formen IV. 91.
Gieſſen, Silber und Gold III. 159 Zinn IV. 103. Bley IV. 121. Kupfer 140. Meßing V. 17. 96. die Glocken V. 50.
Gießflaschen III. 136. 150. V. 89. 96.
Gießlöffel IV. 78.
Gießofen der Glockengiesser V. 52. der Schriftgiesser VIII. 125.
Gießpresse V. 90. 98.
Gießsand s. Formsand.
Gießstein IV. 190. 200.
Gießzange III. 133. 148. IV. 189.
Giralle Linien der Büchsen VII. 141.
Gitterblech VI. 141.
Glanz und matt verziert VII. 117.
Glasgalle III. 129. 147.

Gleich-

Gleichziehhammer V. 159.
Glocken, giessen V. 25 bis 50. des Glockenspiels VIII. 103. der Luftpumpe VIII. 384.
Glockergiesser V. 20.
Glockengut oder Speise V. 6. 50. 54
Glüe des Meßingwerks IV. 202. 206. 210. 218.
Glüen, s. wärmen und ausglüen.
Glüwachs III. 161.
Gold III. 1. mit der Nadel probiren III. 3. durch Spießglas giessen III 16. Streckbarkeit 27. Theilbarkeit 50. Probegold III. 127. vom Silber scheiden III. 145. schmelzen III. 148. poliren 156. emailiren 159.
Goldblätter III. 16. unechte VIII. 390.
Goldschläger III. 1.
Goldschlagloth III. 152.
Goldschmid III. 127.
Goldsticker III 78.
Gold- und Silberdrathzieher III 29.
Gold- und Silberfabrik III. 29.
Gold- und Silberplätter und Spinner III. 53.
Goldzahn III. 17.
Goldzange VII. 110. 116.
Grabstichel III. 139. IV. 36. VIII. 246.
Grade eines mathematischen Instruments abzutheilen VIII. 298.
Gradwage VIII. 370.
Granat IV 21.
Graviren VII. 134.
Griff eines Seitengewehrs VII. 67. III. 114. 127. 130.
Griffrad VII. 109.
Grobe Ringel, in Lahn III 108.
Grobschmid V. 196.
Großuhrmacher VII 212
Grubencompaß VIII. 348.
Gründungseisen VIII. 274
Grund der Stickerarbeit III. 86.
Grund hauen zum vergolden VII. 119.
Grundhieb der Feilen VI. 171.
Grundmeissel VII. 119. VIII. 172.
Grundplatte des Astrolabiums VIII. 322.

## H.

Haarcirkel VIII. 297.
Habergelb angelaufenes Eisen oder Stahl VII. 13.
Hängecompaß VIII. 347.
Hängeeisen der Glocken V. 48.
Hängewage VIII. 348.
Härten das Eisen oder Stahl V. 187. 229. VI. 32. 148. 175. 190 207. VII. 12. 51. s. einsetzen, und abbrennen.

Härttonne VI. 164.
Haften des Flintenlaufs VII. 164.
Hahn eines Fasses V. 19. eines Flintenschlosses VII. 166. 171. 180.
Hahnbieger VII. 174.
Hahnbohrer V. 10. 20.
Hackeisen IV. 87.
Hacken und Oese II. 51.
Hacken einer Schnalle VII. 65.
Halbedelsteine IV. 22.
Halbe Monde VI. 35.
Halbrunde Stempel VI. 118. Feilen VI 167. 169. 174.
Hals der Presse VI. 140.
Halsamboß IV. 159. 172.
Halszange II. 44.
Halter VII 9.
Hammer IV. 132. 160. *V.* 189. 195. *V.* 207. VI. 151. VI. 6.
Hammeramboß IV. 156.
Hammerschlag *V.* 201.
Hammerschmid IV. 178.
Hammerwerk IV. 130. 203. 218. V. 189.
Hammerzange V. 213.
Hamulus VII. 31.
Handcirkel VIII. 297.
Handfeile VI. 33. 48. 165.
Handsäge VI. 145.
Harfenuhr VIII. 77.
Hartmeissel VI. 26.
Hauamboß VI. 163. 171.
Haube der Glocken *V.* 26. der Messer VI. 201.
Haubeisen VI. 201.
Hauen, die Feilen VI. 170.
Hauer *V.* 112. 119. VI. 117. 130.
Hauhammer der Feilenhauer VI. 164. 172.
Hauklinge der Grobschmiede *V.* 218.
Hauzinn *V.* 112. 119.
Hebeisen der Wundärzte VIII. 42.
Hebelatte IV. 204.
Hebenägel und Hebenägelrad der Uhr VII. 223.
Heber von Blech V. 164.
Heberstange V. 164.
Heftkorn V. 14.
Heftnadel VII. 31.
Heißgiessel des Zinns IV. 104.
Helmeisen V. 217. 249.
Henkel von Zinn IV. 111. der Glocken V. 26.
Herausquetsche der Goldschläger III. 9.
Hespe VI. 14.
Hieb der Feilen VI 165.
Hinterrast des Flintenschlosses VII. 166. 174.
Hirschfänger, Klinge VII. 77. 85 104. Gefäß 127.
Hirschhorn VI. 167. VII. 129.
Hobel der Zinngiesserform IV. 89. der Büchsenmacher VII. 160.
Hobeleisen VI. 152.
Hochhalbgeschlagen, Goldblätter III. 24.
Hochkamm der Bortenwirker III. 92.

Hochschnei-

Hochschneidige Grabstichel VIII. 246.
Hohldocke der Drehbanke VIII. 312.
Hohlgiessen III. 151. V. 94.
Hohlklinge VII 103.
Hohlmeissel V II 201. 205. VIII. 172.
Hohlschleifen VI. 192. 207
Hohltriebmaaß VI. 115. 122.
Holznägel VI. 13.
Holzraspel VI. 179.
Holzschnitt, d. i. Leiste VIII. 170.
Horn zu Schalen V. 198. VII. 100.
Hufeisen V. 234.
Hufhammer V. 218.
Hufstempel V 209. 235.
Huf- und Waffenschmid V. 196.
Hufzange V. 219.
Husarensäbel VII. 126.
Hyazinth III. 21.

J.

Jagdflinte VII. 158.
Janken und Jankenhacken IV. 187. 190.
Jaspis IV. 23. zum Poliren VII. 109. 116
Incisionsmesser VII. 10. Schere 19.
Instrument der Schriftgiesser VIII. 129.
Instrumente des chirurgischen Bindezeugs VII. 10. zur anatom. Präparation VII. 29. zum Trepaniren VII. 37. zum Zeichnen VIII. 287. zum Feldmessen VIII. 308. zur Markscheidekunst VIII. 346 physicalische VIII. 385
Interimsdegen VII 126.
Justiren III. 174. VIII. 368
Justirfeile VI. 166.
Justorium der Schriftgiesser VIII. 143.
Juvelirer III. 127.

K.

Käsestein, ein Diamant, IV. 3.
Kaliber, eine Pfeile VII. 151. 157. einer Uhr VIII. 22.
Kalibermaaß IV. 54. VII. 58. VIII. 298.
Kaliberstock V. 24. 62.
Kaljol IV. 189.
Kaltschlagamboß IV. 156
Kaltsilber V. 127.
Kammerdegen VII. 110.
Kammzwecken VI. 13. 18
Kandare VI 92. 103.
Kanone V. 65. 70
Kappe, eine kleinen Glocke V. 60. eines Schlosses VI. 65. der Messer VI. 195. des Palasches VII. 125. des Flintenschafts VII. 176.
Kappenstempel VI. 86. 95
Kappzaum VI. 102.
Karneffelmeissel V. 163.
Karrn der Goldschläger III. 16. 23. der Buchdrucker VIII. 224.
Kasten der Edelsteine III. 173.

Regel der Lettern I50. I39.
Kehlhammer V. 210. 247.
Kellhammer V. 210.
Kern, ein Gespinst III. 74. der Formen IV. 89. V. 14. V. 37. V. 78. der Uhrmacher VII. 311.
Kerner VI 37. 78. 87.
Kessel von Kupfer IV. 166. von Meßing IV. 220. der Spritze V. 105.
Kesselbereiter IV 220.
Kesselschläger IV. 218.
Kettenschmid VI. 216.
Kiebeltrense VI. 103.
Kinnkette VI 99. Kappe VI. 99.
Kitt IV. 8. 29. V 87. VII. 108. V 128. VI. 196. VIII. 387.
Kittscheibe VIII. 111. 116.
Kittstock III. 144. IV. 3. 28 VII. 106. 113.
Klämpner V. 152.
Klämpnerlatun oder Blech IV. 207 V. 152.
Klammer IV 146. V. 233.
Klappenventil V. 107.
Kleinsilber, Blätter III. 26.
Klepel der Glocken IV. 58.
Klinge des Seitengewehrs VII. 74. 101.
Klingenschmied VII. 74.
Kloben VI. 72. 103. VII. 226. 286.
Klöbchen einer Reißfeder VIII. 113.
Klopfe der Nadler II. 45.
Klopfhammer V. 211.
Klopfholz VIII. 206.
Klotz der Schriftgiesser VIII. 144.
Kluft, eine Zange III. 133. V 8. VI. 7 VI. 10.
Kluppe VI 30.
Knaufmacher V. 133.
Knaufstempel III. 143.
Kneipzange V. 142.
Knochen zu Schalen VI. 197.
Knöpfe von Silber III. 143. 129 der Gürtler V. 119. von Zinn V. 144. von Eisen VI 74. VII. 55. 60.
Knopfhammer III. 135.
Knopfholz III. 26.
Knopfmacher, s. Knaufmacher.
Knopfrad II. 42.
Knopfschere II. 45.
Knopfstanzen, s. Stanzen.
Knorrn V. 160.
Köhrlehm IV. 19. 193.
Königswasser III. 129. 162.
Kolbe der Flinten VII. 204. 207.
Kolben IV. 79. 106. VII. 140.
Kolben, d. i. poliren VII. 162.
Kolbencirkel VII. 155. 266.
Kolen, s. Schmiede- und Steinkolen.
Kolhacken und Kolwisch V. 206. 220.
Korallenarbeit der Tressen III. 109.
Korb des Pallasches VII. 125.

Kornzange III. 139. 155.
Korte der Bortenwirker III. 98.
Kränzeleisen VIII. 354.
Krätze, d. i. Abgang des Metalls, des Silbers III. 22. 23. 147. des Zinns IV. 106. des Kupfers IV 136. des Meßings IV. 202. der Glockenspeise. V. 52.
Kranz und Kranzdicke der Glocken V. 24.
Krappe einer Feder VII. 167. 174.
Kratzblech V. 115. 126.
Kratzbürste III. 143. 159. V. 114.
Krauseisen V. 190. 199. VI. 4.
Kreppin III. 113.
Kreuz der Degengefässe VII. 106.
Kreuzblech V. 156. Hammer IV. 162. Possekel V. 207. 226 Nägel VI. 18. Meissel VI. 27. 49. VII. 201. Schraube VII. 163. Schenkel der Uhrräder VII. 165. 298. Steg VIII. 205.
Kreuzhieb der Feilen VI. 174.
Kreuzschraffirung VIII. 251.
Kronleuchter V. 100.
Kronrad der Uhr VII. 299. 303. 311. VIII. 7. 40.
Krug von Zinn IV. 109.
Krug, s. Schmelztiegel.
Krugeisen IV. 159.
Krugfeile IV. 101. 120.
Krug- oder Krukhammer IV. 162. 174.
Krummcirkel, d. i. Taster. III. 141. 165. VIII. 51.
Kruppe einer Winde VI. 128.
Kugel des Glockenschablons V. 32. der Bohrmühle VII. 94. der Windbüchse VII. 182. 186. abzudrehen VIII. 322.
Kugelform VII. 156.
Kugelgleich gebohrte Flinten VII. 159.
Kugelknopf VII. 156.
Kugelzieher VII. 33.
Kühlquast IV. 78. 105.
Kühlschlange IV. 171.
Kühltrense VI. 103.
Külette IV. 220.
Kupfer IV. 128. 149.
Kupferasche IV. 125. 148. 150.
Kupferdrucker VIII. 277.
Kupferplatte IV. 143. VIII. 242.
Kupferpresse VIII. 277.
Kupferschmid IV. 149.
Kupferstecher VIII. 241.
Küraß und Küraßschmid V. 193. VII. 96.
Kurzgewehreisen VII. 97.
Kutsche, ihr Beschlag V. 236.

## L.

Lachterschnur u. Kette VIII. 346.

Lade

Lade der Bortenwirker III. 96.
Laden, die Schmelztiegel IV. 197.
Ladestock VII. 79. 87. 208
Ladestockbohrer VII. 203 209.
Ladestockhobel VII. 202.
Ladezange IV. 188.
Lahn III. 36. 62.
Lahnbalette III. 113.
Lahnstein III. 112.
Lahntressen III. 108.
Lancette VIII. 16.
Langmesserschmid VII. 99.
Lappen von Metall V. 244. VI. 69.
Lattnägel VI. 12.
Latun, d. i. Blech IV. 202.
Latunschläger und Hütte IV. 202.
Laubsäge III. 138. V. 8. VI. 188. 204.
Lauf, s. Flintenlauf.
Laufbrett VIII. 223.
Laufcirkel VI. 116. 123.
Laufwerk einer Spieluhr VIII. 78. 91.
Lehm zu Formen V. 7. 38. 40. 43. 66.
Lehre zum Drehen der Kugel VIII. 321.
Leisten der Buchdrucker VIII. 170.
Lettern VIII. 138. 151. 152.
Lichtschere VII. 60.
Lieberkühnsche Windbüchse, VII. 180. Luftpumpe VIII. 373.
Liegamboß IV. 158. 167. 170.
Ligaturtressen III. 111.
Linial VIII. 305. 315.
Linie der Lettern VIII. 141.
Linien zu Schriften VIII. 141.
Linse des Wagens V. 240. des Perpendikuls VII. 282. 284.
Lioner Fabrik VIII. 389.
Lisierarbeit oder Band III. 120. 122.
Litzen III. 92.
Lochen VI. 93.
Lochring V. 209. 237. VI. 34.
Lochscheibe V. 214. VI. 34.
Löffel von Silber III. 142.
Löffelstampf III. 142.
Lohe IV. 78. 110.
Löschspies oder Trog V. 206. 220.
Löthblech V. 115. Löthform III. 10. 22. Löthkolben IV. 79. 110. V. 90. 158. Löthnagel VII. 150. 170. Löthlampe III. 136. 155. Löthröhre III 136.
Löthen, Silber oder Gold III. 150. Zinn IV. 106. 110. V. 149. VI. 202. Kupfer IV. 171. Meßing IV. 221. V. 120. Eisen V. 56. 64. mit dem Löthkolben V. 170.
Löthschlösser VI. 77. 216.
Luftpumpe VIII. 373.
Luppe von Eisen V. 188. 193.

M.

Maaßstab zu verfertigen VIII. 306.
Magnet, ſ. Armiren.
Mantel, eine Form V. 14. 42. 68. 80.
Manual eines Glockenſpiels VIII. 105.
Manuſcript, es ausrechnen VIII. 176.
Marginalien VIII. 179. 190.
Markſcheideinſtrumente VIII. 346.
Marle bey Treſſen III. 109.
Maſticot IV. 68.
Matrelle III. 180.
Matrice oder Mater der Schriftgießer VIII. 133. 151.
Mattzeiger IV. 40.
Maulzange V. 213.
Mechanicus VIII. 285.
Meiler der Kohlenſchweler V. 204.
Meiſſel IV. 163. V. 93. 217. VI. 26. 152. 162. 172. VII. 200. 205.
Meningophylax VII. 42.
Mennige IV. 67.
Menſul VIII. 223.
Meſſer VI. 188. 202. VII. 29.
Meſſerfabrik VI. 215.
Meſſerſchmid VI. 183.
Meſſerzeiger III. 140.
Meßing IV. 181. 195. V. 4.
Meßingblech, ſ. Latun.
Meßingbrenner IV. 195.
Meßingdrath IV. 208. II. 35.
Meßingfeiler VII. 98.
Meßingſchlagloth, ſiehe Schlagloth.
Meßkette VIII. 308.
Micke IV. 197.
Minutenrad VII. 219. 303. VIII. 7.
Minutenzeiger VII. 226. 291. VIII. 55.
Miſtgabel V. 233.
Mittelbogen der Glocken V. 46.
Mittelbruch eines Schloſſes VI. 41. 54. 74.
Mittelbündchen des Meſſers VI. 201.
Mittelhalbgeſchlagen, Goldblätter III. 24.
Mittelraſt des Flintenſchloſſes VII. 166. 173.
Mittelſteg der Buchdrucker VIII 205.
Mittelſtützen der Kutſche V. 245.
Mönch und Nonne zum Teſt III. 31.
Mönch einer Schrift VIII. 235.
Mörſer IV. 35. V. 61. VI. 165. 175.
Modellirer V. 78.
Monathsring der Uhr VII. 314.
Montal IV. 199.
Moorligatur, Band III. 122.
Muchlich, d. i. rund III. 134.

Mühlenwerk der Bleyfabrik IV. 54. des Kupferhammers IV. 130. des Meßingwerks IV. 202. 208. 218. des Eisenhammers VI. 89. einer Schleifmühle VI. 217. VII. 83. zum Bohren VII. 92.
Mützenblech V. 129.
Muffe, d. i. Hülse IV. 206.
Muffel III. 31. 36.
Mundiren, das Meßing IV. 199.
Mundrohr VII. 141.
Mundspatel VII. 26.
Mundstück der Reitstangen VI. 92. 94.
Mundstückeisen VI. 87. 96.
Mundstückiocheisen VI. 86. 96.
Muschel der Hirschfänger VII. 128.
Mutterhammer V. 210. 242.

N.

Nachtriegel VI. 45. 59.
Nadel, s. Steck- und Nehnadel.
Nadel einer Büchse VII. 178.
Nadelfeile III. 139.
Nadelhalter VII. 32.
Nadler II. 35.
Nägel von Kupfer VI. 162. von Eisen V. 235. VI. 8. 11.
Nageldocke V. 214.
Nageleisen IV. 162. 213. VI. 5. 10.
Nagelschmid VI. 4.
Nath der blechernen Geschirre V. 176. der Flinten VII 91.
Nehnadel II. 49. III. 84.
Niedt eines Messers VI. 202. einer Schere VI. 213. VII. 23.
Niedteisen V. 219. VI. 36.
Nivelirinstrumente VIII. 342.
Nonne der Büchsenmacher VII. 153. 175
Norm eines gedruckten Bogens VIII. 188.
Noten, musikalische, zu setzen VIII. 196.
Nothhobel VII. 201. 208.
Nuß eines Schlosses VI. 44. 58. eines Flintenschlosses VII. 166. 172. des Weckers VII. 315. eines Stativs VIII. 312.
Nußeisen VII. 152. 172.
Nußring VII. 153. 175.

O.

Ochsenklauen VI. 126. 174.
Oehr der Glocken V. 26.
Oehrzange V. 212.
Oesen II. 51. V. 120. 148.
Ofenblase IV. 169.
Officierdegen VII. 124.
Ohrband VII. 120.
Onix IV. 23.
Opal IV. 23.
Operment, s. Auripigment
Ordinaire Silberblätter III. 26. Tressen III. 110.
Ovale Feilen, s. Vogelzungen.

P.

Paille, d. i. Schlaglothstücke III 154.
Pallasch VII. 125.
Pandurenklingen VII. 104.
Panzerkette VI. 99.
Pappier zum Druck anfeuchten VIII. 220.
Parasolgehäuse VIII. 69.
Parirstange VII. 111.
Parirung der Klingen VII. 76. 102.
Paßig drehen, s. baßig drehen.
Patrice der Schriftgießer VIII. 134.
Patronen der Bortenwirker III. 102. zum Gießen 151. der Drehbanke VIII. 317.
Pavillon des Brillants IV. 9.
Pechkuchen zum ciseliren III. 136. 169.
Penduluhr, s. Perpendikeluhr.
Perforativ VII. 41.
Perlenmutter VI. 184. 200.
Perpendikuluhren VII. 212. 220. 236. 277. 308 303.
Petschierstecher und Petschaft IV. 32 des letzten Schaft VI. 140.
Pfanne zum Schmelzen V. 134. eines Flintenschlosses VII. 166. 169
Pfannendeckel VII. 165. 170.
Pfanneneisen oder Kolben VII. 149. 170.
Pferdegeschirr, Meßing hiezu V. 94.
Pflasterschere VII. 19. Spatel VII. 25.
Pflockhammer II. 44.
Pincette und Pincettenspatel VII. 26. 30.
Pinne VI. 13.
Pinnstock, s. Richtstock.
Pistole VII. 180. 197.
Plätteisen IV. 54. 61. V. 13
Plätter III. 53.
Plättmaschine III. 53. 61.
Plätzfaß IV. 138. 156.
Plan der Goldschläger III. 11
Planiren, die Metalle VIII. 197.
Planirhammer III. 135.
Planirkugel VIII. 109. 115
Planschenhammer III. 134.
Platine zu Flinten V. 190. VII. 88. zu Küraſſen V. 193. der Messerschalen VI. 202.
Platinenhammer V. 189
Politrbanke III. 32. 38.
Poliren, Gold III. 156. Silber III. 157. 158. Zinn IV. 17. Kupfer IV. 174. 178 Meßing IV 217. V. 13 99. 124. VII. 277. VIII 304. Eisen VI. 209. VII. 18 58. 61. 86. 160. 277. VIII. 34. die Bleche V. 173. 175. die Messerschalen. VI. 194. VII. 53. 58. 84. Kupferplatten VIII. 116.

Polirhammer IV. 144. V. 159. 173. Polirkeule III. 59. Polirkolben III. 32. 39. Polirscheibe VI. 187. 193. VII. 9. Polirstahl V. 12. VI. 34. VIII. 244. 247. Polirsteine IV. 89. Polirstock V. 159. 173.
Ponton V. 170.
Porphyr IV. 23.
Porte-Epee III. 114.
Port-pierre infernale VII. 27.
Portrait, ein Kupferstich VIII. 255.
Posamentirer, s. Bortenwirker.
Poragenschüssel IV. 112.
Potasche III. 129.
Poußiren III. 149.
Poußirgriffel III. 150.
Poußirwachs III. 130. 149 V. 87.
Preller IV. 133.
Prellhammer V. 192.
Prellstange IV. 210.
Preßbengel VIII. 222.
Presse der Goldschläger III. 14. der Zinngießer IV. 90. des Knaufmachers V. 138. 146. zum Siegeln VI. 138. der Buchdrucker VIII. 221. der Kupferdrucker VIII. 277.
Prinzmetall V. 5.
Pritsche der Windbüchsen VII. 181. 192.
Probegold oder Silber III. 127.
Proberinge III. 46.
Probezinn IV. 73.
Probircentner oder Mark VIII. 369.
Probireisen II. 40.
Probirnadel III. 3. 4. 132.
Probiruhr VII. 292.
Probirwage VIII. 358.
Profilschnur III. 88.
Pulversack der Läufe VII. 88. 96.
Pumpe der Windbüchsen VIII. 187.
Puncturen VIII. 225.
Puncturloch eines gedruckten bogens VIII. 237.
Punzen, s. Bunzen.
Puppe des Meßingwerks IV. 196.
Putzen der Uhrräder VII. 276. beym Buchdrucker VIII. 335.
Putzholz VI. 197. 195.
Putzmeissel V. 163.
Pyrometer VIII. 372.

## Q.

Quadrant der Steinschneider IV. 27. 30. der Stahlarbeiter VII. 55. 65.
Quadrat der Buchdrucker VIII. 153. 168.
Queckſilber III. 128. 159.
Quetschform der Goldschläger III. 8.
Quickſilber III. 160.

R.

Rad am Wagen, dessen Beschlag V. 236. der Winde VI. 124. der Uhr VII. 262 290. 297.
Radebohrer, Hacken, Zange *V.* 212. 214. 237. 238.
Räderhammer u. Stempel VI. 116. 124.
Radireisen VII 40.
Radiren, Kupferstiche VIII. 257.
Radirnadel VIII. 262.
Rappierklinge VII. 105. 131.
Raspel VI. 178.
Rast eines Flintenschlosses, s. Vorder- Mittel- Hinterrast.
Real der Buchdrucker VIII. 169.
Rechen der Uhr VII. 228. 288 VIII. 64.
Recipient der Luftpumpe VIII. 384
Regel des Astrolab. VIII. 332.
Registerhalten der Buchdrucker VIII 229.
Register der Drehbanke VIII. 317.
Reibahl VI. 35.
Reibeisen V 183.
Reibwohl VI 34.
Reif eines Rades V. 238.
Reifeisen VI. 36.
Reifhacken *V.* 212.
Reifkloben *V.* 9.
Reifmeissel *V.* 239.
Reihenhammer IV. 161. 167.
Reißcirkel VIII. 287.
Reißfeder VIII. 295.
Reißhacken VIII 304.
Reißmesser III 14.
Reitstange VII. 91—102.
Recken, das Eisen VI. 9.
Rennspindel III. 145. VI. 34. 200.
Repetirstift VII. 227.
Repetiruhr VII. 227. VIII. 60.
Reute des Schlosses VI. 42. 46 64.
Reutenrichter VI. 32. 64.
Revisionsbogen VIII. 232.
Ribbe der Glockengiesser *V.* 59.
Ribbenschnalle V. 95.
Richtblech IV. 28. Richteisen VI. 144 149. Richthammer VI. 185. Richtholz II. 41. Richtkorn VII. 164. Richtmaaß VIII. 137.
Richtpfennig VIII. 370.
Richtscheibe VIII. 110. 115. Richtscheid III. 84. VII. 261. Richtstock VII. 139. Richtzange IV. 189.
Riedkasten der Bortenwirker III. 96.
Riffelfeile VI. 167. VII. 109. 124. 137.
Riffelraspel VI. 178. 210.

Ring von Silber III. 137. von Eisen V. 239.
Ringmaaß III. 137.
Ringschmiede VI. 216.
Röschen der Buchdrucker VIII. 192.
Rohr eines Schlüssels VI. 42. 63. zum Schießgewehr VII. 89. 92. 95. 158. 160. 204. der Uhr 226. 285.
Rohrcirkel VII. 139. 161.
Rohrfeiler VII. 98.
Rohrhobel VII. 201. 206.
Rohrnägel VI. 13.
Rohrschmid VII. 89.
Rohrstock IV. 162. 171.
Rollenblech IV. 207.
Rollenbley IV. 59.
Rosenzinn IV. 75.
Rosette oder Rosenstein IV. 10. 15. eines Messers VII. 15.
Rosettenstempel VII. 8. 15.
Rothbrüchiges Eisen V. 200.
Rothe Glut des Kupfers IV. 167.
Rothgiesser V. 4.
Rothglüendes Eisen V. 222.
Rothmetall IV. 201. V. 5.
Rubicell und Rubin IV. 18.
Rücker der Repetiruhren VIII. 70.
Rundeisen IV. 87. 108.
Rundiren, die Edelsteine IV. 29.
Rundperle IV. 35. 38. u. Stichel 36.

## S.

Säbel, Klinge VII 77. 83. 103. Gefäß VII. 124. 126.
Säge VI. 145. VII. 7. 14. 32.
Saite der Büchsenmacher VII. 139. 160.
Sammetborten III. 124.
Sandlöffel V. 206. 221.
Sandsack VIII. 245.
Saphir IV. 18.
Sarder und Sardonix IV. 23.
Sargnägel VI. 19.
Scalpell VII. 29.
Schabeeisen III. 140. IV. 164. VIII. 247. 155. 275. Schabeblock IV. 217. Schabekrug VI. 116 Schabemesser IV. 217.
Schaben, das Meßing IV. 217.
Schablon der Glocken V. 21. der Kanonen V. 65.
Schabloneisen, V. 197.
Schäfter, s. Büchsenschäfter.
Schärppe III. 115.
Schaft der Nadeln II 47. der Flinten VII. 203—212.
Schaftholz VII 198. 203.
Schaftmo-

Schaftmodell der Nadeln II. 41. des Flintenschafts VII. 200. 203.
Schahlblech der Kutsche V. 241.
Schacken der Meßkette VIII. 308.
Schackenholz II. 45.
Schalen zu Kessel IV. 145. 219. der Messer VI. 193. 197. 202. VI. 14.
Schalenschmiede VI 216
Schampelmenteisen III. 134. 167.
Scharfhammer IV. 218.
Schattirte Feilen VI. 166
Schaumkette VI. 10.
Schebe von Flachs V. 34.
Scheibenzieher IV. 215.
Scheide der Degen VII. 7. 120. — 128.
Scheiden, Silber und Gold III. 145.
Scheidepresse VII. 110. 122.
Scheidewasser III. 129.
Schelleisen IV. 163.
Schenkel der Reitstangen VI. 91.
Schere III. 14. des Kupfer: IV. 137. 144. 147. und Meßinghammers IV. 194 209. der Glockengiesser V. 36. Verfertigung der kleinen VI. 210. VII. 19.
Scherenschmid VI. 183.
Schiebemaaß VI. 117. 126.
Schieber der Pressen VI. 140. der Büchsen VII. 197.
Schiefereisen V. 219.
Schieferweiß IV. 63.
Schiene der Drehbanke V. 92.
Schienen des Rades V. 136.
Schienendurchschlag u. Stempel V. 209. 237.
Schierhammer IV. 218.
Schierloch der Gießofen V. 52.
Schießen beym Setzen VIII. 189.
Schiessende Falle eines Schlosses VI. 44. 58.
Schießklinge II. 40.
Schiff der Setzer VIII. 186.
Schiffnägel VI. 13.
Schildkrötenschalen VII. 5. 14. 131.
Schildstichel IV. 35.
Schilfklinge VII. 102.
Schindelnägel VI. 13.
Schläger IV. 146.
Schlagefeder der Uhr VII. 167. 174. 285. VIII. 67.
Schlageglocke V. 58.
Schlagehammer der Goldschläger III. 13.
Schlagen, Silber u. Gold III 163. 176. Kupfer IV. 166. Meßing IV. 219.
Schlagewerk der Uhr VII. 222. 243. 284. 296. 303. 311.

Schlagloth zu Silber und Gold III. 152. zu Messing IV. 151. V. 87. 121.
Schlaglothbüchse V. 9.
Schlagscheibe der Uhr VII. 304. 313. VIII. 62.
Schlagstück der Büchsen VII. 178.
Schlacken von Eisen V. 201. s. Krätze.
Schlackenzange IV. 188.
Schlangenlahn III. 63.
Schleifen, die Bleche V. 175. die Messer VI. 191. 218. VII. 13. den Lauf der Gewehre VII. 33.
Schleifmühle, des Diamantschneiders IV. 5. 13. der Steinschneider IV. 25. 30. des Messerschmids VI. 185. 191. VII. 8. der Messerfabrik VI. 217. der Stahlarbeiter VII. 52. 58. der Gewehrfabrik VII. 33.
Schleif- oder Schneidescheibe der Steinschneider IV. 26. 29.
Schleifstein VII. 84.
Schleim beym Zinn IV. 108.
Schleuse III. 115.
Schlichten, der Drathzieher III. 38. beym Zinndrehen IV. 107. beym Feilen VI. 48.
Schlichtfeile VI. 33. 48. 165.
Schließhacken VI. 65. Nagel VIII. 206.
Schlösser VI. 23.
Schlösserblech IV. 207.
Schloß, französisches VI. 38. deutsches VI. 63. Vorhängeschloß VI. 71.
Schloßblech VI. 38. 65. VII. 165. 168.
Schloßblecheisen VII. 149. 169.
Schloßmacher VII. 98.
Schloßnägel VI. 13.
Schloßspiecker VI. 12.
Schlüssel VI. 42. 45. 63.
Schlüsselkluppe VI. 31. 49.
Schlüsselsenk VI. 29. 58. 63.
Schluse der Winde VI. 128.
Schmaragd IV. 20.
Schmelzarbeit und Schmelze III. 169. 180.
Schmelzen, Silber und Gold III. 48. Bley IV. 51. Zinn IV. 103. Kupfer IV. 138. Meßing IV. 187. 188. V. 17. Eisen VIII. 128.
Schmelzesse IV. 126. 138.
Schmelzherd IV. 126. 138. Schmelzkessel der Zinngiesser IV. 78. Schmelzlöffel IV. 130.
Schmelzsilber V. 126.
Schmelztiegel III. 132. V. 7.

Schmie-

Schmiedeamboß V. 206. 220. VI. 25. 86.
Schmiedekolen V. 203.
Schmieden, Silber III. 163. Gold III. 176. Kupfer IV. 141. 166. Eisen u. Stahl V. 225. Feilen VI. 168. Messer 189. und Gabeln 208.
Schnallen von Silber III. 168. V. 94. von Stahl VII. 62. zu Sporen VI. 160.
Schnallenlochzeug VI. 88. 106.
Schnallenschmid VI. 216.
Schnarreisen III. 143. 170.
Schnauze der Kannen IV. 115.
Schneidebüchse IV. 29.
Schneideisen III. 141. IV. 100. V. 217. 242. VII. 35.
Schneidemaschine der Knaufmacher V. 141. 147.
Schneiden d. i. schleifen, die Edelsteine IV. 11. 29.
Schneiderschere VI. 210.
Schneidestichel IV. 41. Zeiger IV. 34. 37.
Schneidezeug der Uhrmacher VII. 270.
Schnecke der Uhr VIII. 4. 31. 98.
Schneckenbohrer VI. 149.
Schneckenschneidezeug VIII. 33.
Schneller der Büchsen VII. 178.
Schnelloth IV. 112. 152. 134.
Schnellzange VIII. 113.
Schnepper V. 247. siehe Aderlaß- und Schröpfschnepper.
Schnitzer VI. 153. VII. 202. 205.
Schöndruck VIII. 202. 229.
Schöpfer einer Uhr VII. 230. VIII. 66.
Schöpfrad VII. 223.
Schränkklinge VI. 143. 146.
Schraffirung VIII. 250.
Schraube, von Silber III. 141. von Messing V. 102 von Eisen V. 242. VI. 62 135. VII. 163. auf der Drehbanke zu schneiden VIII. 315.
Schraubenbohrer VII. 148. 164.
Schraubeneisen VII. 157. VIII. 316
Schraubenschlüssel und Zieher VI. 36.
Schraubestock V. 215. VI. 28.
Schraubezange III. 139. V. 118
Schraub ohne Ende VI. 133.

Schrift auf Glocken V. 41.
der Buchdrucker, zu giessen VIII. 138. 157. 158.
Schriftgiesser VIII. 124.
Schriftkasten VIII. 167
Schröpfschnepper VII. 43.
Schrot IV. 58.
Schrote IV. 137. 141. 142.
Schroten, das Eisen, siehe zerschroten.
Schrotform IV. 52. 58.
Schrothammer III 135. IV. 156. V. 207. 225. VI. 7.
Schrotschere der Nadler II. 41.
Schrupfen beym Drehen VIII. 319.
Schüssel von Zinn IV. 109
Schürze der Bortenwirker III. 100.
Schuhpinnen VI. 13.
Stempel VI. 7.
Schusterzwecken VI. 17.
Schwabacherschrift VIII 158. 189.
Schwärzen, das Eisen VI. 20. 50.
Schwalch der Gießofen V 52.
Schwanzhammer V. 189. Schraube VII. 166.
Schwarze Kunst VIII. 273.
Schwarznagelschmid VI. 4.
Schweiffung der Glocken V. 25.
Schweissen, Eisen u. Stahl V. 223.
Schweißhitze V. 221.
Schwertfeger VII. 99.
Schwertfegersilber III. 26.
Secundenzeiger VII 292.
Seele eines Rohrs VII. 160.
Seilergeschirr VI. 135.
Seitenhammer IV. 161. 166.
Seitenhobel VII. 201. 206.
Seckeneisen und Seckenzeug III. 137 165.
Senkeisen IV 160.
Senkelblech V. 157. VII. 153.
Senkhammer V. 210. 227. VI 28. VII. 52.
Senkkolben VI. 144. 156.
Sense V. 250.
Setzbrett VIII. 188.
Setzcompaß VIII. 348.
Setzen, eine Schrift VIII. 178.
Setzer, ein Buchdrucker VIII. 166.
Setzhammer V. 208. VI. 27.
Setzlinie VIII. 182.
Siegelpresse VI. 138.
Siecke V. 161. 178.
Sieckenstock und Sieckenhammer V. 161.
Signatur der Lettern VIII. 133. 185. eines Bogens VIII. 187.

Silber III. 3. Streckbarkeit III. 27. zu treiben III. 36. Schmelzen III. 37. 148. Ziehbarkeit III. 49. Probesilber III. 127. vom Golde scheiden III. 145. poliren und weiß sieden III. 157.
Silberarbeiter III. 163.
Silberblätter III. 26. Silberblech VI. 195. Silberglätte III. 129. IV. 51. Silberlahn III. 61. Silberschere III. 139. Silberschlagloth III. 153. Silberzahn III. 26.
Soldir, ein Kitt IV. 8.
Sommertressen III. 109.
Sonde VII. 24.
Spannbogen VI. 32.
Spannhacken V. 212.
Spannhammer III. 134.
Spannkloben VI. 118. 130.
Spannnagel V. 241.
Spatel VII. 25.
Spatium VIII. 153. 168.
Speckmesser VII. 48.
Sperrad VII. 217. 259.
Sperrhacken oder Sperrhorn V. 214. 238. VI. 26.
Sperrkegel VII. 218. 276
Spiauter, s. Zink.
Spiegelfolie VIII. 390.
Spieckernägel VI. 11.
Spiel der Büchsen VII. 179.
Spieluhr VIII. 76.
Spiesse einer Schrift VIII. 212.
Spießglas III. 5.
Spießnägel VI. 19. 20.
Spille der Steinschneider IV. 42. der Glockengiesser V. 35.
Spindel der Drehbanke V. 91. der Uhr VIII. 7. 46.
Spindellappen VII. 303. 311. VIII. 7.
Spinel IV. 18.
Spinner III. 63.
Spinnmühle III. 64. 101.
Spiralfeder VIII. 10. 40. 53.
Spitzambos IV. 219.
Spitze der Drathzieher III. 42. 43. Spitzhammer V. 209. 235. Spitzkessel IV. 168. Spitzring II. 42. VI. 177. Spitzstahl VIII. 319. Spitzstichel oder Zeiger IV. 35. 36. 38.
Spitzzange III. 45.
Splint V. 241. Splinthammer V. 208.
Spontoneisen VII. 97.
Sporer VI. 85.
Sporn VI. 104.
Spreisfeder einer Uhr VII. 223. 276. 284.
Sprengwerk u. Sprengabel VI. 36. 81.
Spritze, s. Feuerspritze.
Spritzenbohrer V. 11. 106.
Stabeisen V. 192.

Stählerner Drath II. 38.
Stämmeisen VI. 152. 184. 189. VII. 200.
Ständer der Gatter VI. 78.
Staffen der Uhr VII. 228.
Stahl V. 187. 202.
Stahlarbeiter VII. 49.
Stahlfeder s. Feder.
Stahlstein V. 188.
Stacker V. 8.
Stampfe der Gehäusemacher VIII. 108. 114. u. Stämpe VIII. 109. 115.
Stand der Glockenform V. 37.
Standrohr der Spritzen V. 108.
Stange und Stangenfeder eines Flintenschlosses VII. 167. 174.
Stangencirkel V. 21. VIII. 300.
Stangenhammer und Stangenmaaß VI. 117. 125. 126.
Stanze V. 113. 117. 122. 129. Stanzenstempel V. 114. 122.
Stativ VIII. 309.
Statuen von Metall V. 75.
Stecheisen VI. 87. VIII. 171.
Stechen, d. i. sticken III. 87. s. Kupferstecher.
Stecher VII. 98. VIII. 93.
Stechstahl VIII. 319.
Stefte VI. 127.
Stege der Buchdrucker VIII. 205.
Steife Kloben der Uhr VIII. 7.
Steigbügel VI. 108.
Steigerohr V. 71.
Steigrad VII. 226. VIII. 7. Kloben VIII. 7.
Steinkolen V. 204.
Steinkupfer IV. 194. 202.
Steinschneider IV. 1. 17.
Steinschraube und Winde IV. 192.
Steinvergoldung VII. 116.
Stecknadel II. 47.
Stellfeder VII. 268.
Stellung der Taschenuhr VIII. 12.
Stemmschürzenstanze IV. 135.
Stempe IV. 157. 166.
Stempel III. 81. V. 141. VI. 184. 189. VIII. 134. 151.
Stempeleisen IV. 101.
Stempelhammer IV. 161. 166.
Stempen V. 209.
Stempole V. 158. 166.
Stern, gestickter III. 87. der Repetiruhr VIII. 229. 286.
Sterne des Eisens V. 221.
Sternkeil VI. 36. 55.
Sternhammer V. 211.
Stichblatt VII. 111.
Stichstange V. 56.
Stiefel der Spritzen V. 105.

Sticker

Sticker III. 38.
Stirnrad der Uhr VII. 262. 298. 303. 311.
Stöpfsel der Windbüchse VII. 188.
Stössel V. 139.
Stock, ein Zieheisen III. 32. der Zinngiesser IV. 85. 106. des Kupferhammers IV. 148.
Stockholz VI. 121.
Stockknopf von Steinen. IV. 47.
Stockrolle III. 35.
Stockschere IV. 156. 167.
Stockschneider s. Formschneider.
Stockzange *V.* 212.
Stolle der Gabel VI. 208.
Stollnägel VI. 18.
Storchschnabel, eine Zange *V.* 212. der Kupferstecher VIII. 255.
Stoß der Windbüchsen VII. 189.
Stoßdegen VII. 102.
Stoßeisen VII. 209.
Stoßmörser *V.* 61.
Stoßzeug der Schriftgiesser VIII. 156.
Straffeder VI. 40.
Streichblech eines Schlosses VI. 59.
Streichstange der Kutschen *V.* 243.
Streckwerk der Bleyfabrick IV. 55. 62.
Striegel VI. 110. Streigelhaueisen VI. 89. 110.
Stubenuhr VII. 212.
Studel eines Schlosses VI. 44. 58. VII. 166. 168. 174.
Stübbe d. i. Kolenstaub. IV. 195.
Stückgießer *V.* 64.
Stückvisitirer *V.* 74.
Stürze. IV. 53. 61. *V.* 135.
Stützen des Degengefäßes VII. 111.
Stuhl der Nadler II. 45.
Stulpe eines Schloßes VI. 38. 50
Stundenrad VI. 226.
Stundenzeiger VII. 226.
Stutzer VI 4.
Stutzuhr VII. 213. 214.
Süßhalbgeschlagen, Goldblätter. III. 24.

## T.

Tafel des Brillants IV. 10.
Tafelschere des Meßingwerks IV. 194. 202.
Tafelschneider IV. 42.
Tafelstein IV. 10. 15.
Tafeluhr VII. 213.
Tagstangen II. 39.
Tangenten der Flötenuhr. VIII. 93.
Tapetennägel VI. 13.
Taschenuhr VIII. 2.
Taster VI. 151.
Teller von Zinn IV. 102.
Tellerhammer *V.* 160. 176.

Tenakel der Buchdrucker. VIII. 177.
Test III. 30. 36.
Theekessel IV. 172.
Theekesselamboß IV. 159. 174.
Theemaschine IV. 174.
Theergalle IV. 217.
Theilscheibe der Büchsenmacher VII. 145. der Uhrmacher VII. 267. VIII. 27. des Mechanicus VIII. 298.
Thornägel VI 12.
Thüre, ihr Beschlag VI. 37
Thurmuhr VII. 213. 293.
Tiefhammer III. 135. 164. IV. 133. 161. 167. 218.
Tiegel der Buchdruckerpresse VIII. 223.
Tille eines Schlosses VI. 67. der Windbüchsen VII. 182. 184.
Tirefond VII. 41.
Tischblatt von Meßingblech V. 172.
Tittelbuchstaben. VIII. 215.
Tobacksdose von Bley. IV. 121.
Topas IV. 18.
Tourmalin IV. 23.
Tournequet VII. 35.
Transporteur VIII. 297.
Treiben d. i. scheiden, das Silber III. 36. Bleche s. getriebene Arbeit.
Treibhammer III. 135. V. 160.
Treibherd. III. 30.
Treckzange IV. 188.
Trense VI. 103.
Trepan VII. 37.
Treßband III. 122.
Tressen, weben III. 106. Arten 108.
Triangel VIII. 307.
Triboule VIII. 108. 117.
Trieb, s. Getriebe.
Triebhammer VI. 115. 221. Triebmaaß VIII. 42. Triebscheibe VII. 273.
Triebstahl VIII. 41.
Tripel III. 42.
Trittschlüßel der Windbüchse VII. 190.
Troddel III. 114.
Trockene Vergoldung III. 162.
Trommel d. Uhr, s. Walze.
Trommelblech IV. 208.
Tubulus VII. 31.
Türkis IV. 24. 31.

## U.

Uebersetzte Uhren VII. 238. VIII. 18.
Uebertrense VI. 103.
Ueberwurf der Reitstangen VI. 91. 93.
Ueberziehen, Eisen mit Meßingblech VI. 61. 72.
Uhr, s. Achttageuhr, Taschenuhr u. s. w.

Uhrfeder VIII. 27. 39.
Uhrgehäuse VII. 217. VIII. 113.
Uhrgehäusemacher VIII. 106.
Uhrkette VII. 71. VIII. 30. 39.
Uhrmacher, s. Groß- und Kleinuhrmacher.
Umkrempen, das Blech. IV. 146. 169.
Umlaufszeit des Rades einer Uhr VII. 235. 250.
Umriß des Kupferstichs. VIII. 247.
Umschlageisen V. 162. 180.
Umschweif des Schloßblechs VI. 39.
Unruhe der Taschenuhr. VIII. 9. 50.
Unterbodenknöpfe V. 119. 148. VII. 58.
Untereisen IV. 163.
Unterlage der Gesenke V. 210. der Gatter VI. 78.
Unterlegen beym Setzen VIII. 189.
Unterschnittene Lettern. VIII. 151. 192.
Unterwagen, dessen Beschlag V. 240.

## V.

Ventil der Spritzen V. 106.
der Windbüchsen VII. 182
der Luftpumpen VIII. 377.
Ventilgehäuse VII. 182. 185.
Ventilstöpfel VII. 183. 186.
Verblasen, das Gold III. 17.
Vergleichen, die Goldblätter III. 21.
Vergolden, Silberdrath III. 38. im Feuer III. 159. V. 125. trocken III. 162. mit Blattgold VII. 116. 119.
Verheften, Stückerarbeit. III. 86. Tressen III. 107.
Verkröpfte Nägel VI. 14.
Versalschrift VIII. 159.
Versatz des Zinns IV 72. eines Schlosses VI 67.
Verschiebung einer Spieluhr VIII. 87. 97. 100
Verschlag von Blech V. 169.
Verschlaghammer VI. 161.
Verschneiden, die Metalle. IV. 168. V. 99. VII. 113.
Versenkbohrer VII. 7.
Versenken V. 19.
Versilbern V. 125. mit Blättern V. 145. VII. 116. 119.
Verstahlen V. 194. 249.
Verstellblock IV. 8. 13
Vertiefstempel V. 113. 119.
Verzinnen, Geschirre IV. 152. 173. V. 19. 148. 153. Blech V. 153.

Verzinnen, Nägel VI. 18. Sporen VI. 111.
Verzinner V. 156.
Viereckigte Grabstichel. VIII. 246.
Vierundzwanzigstundenuhr VII. 233. 243.
Visir der Büchsen VII. 178.
Visirring II. 40.
Vogelflinte VII. 158.
Vogelzunge, eine Feile VI. 167. 170. 174.
Vorderblech V. 157.
Vorderbündchen eines Meßers VI. 201.
Vorderrast VII. 166. 173.
Vorderried III. 96.
Vorfeile VI. 33. 48. 165.
Vorgeschossene Schenkel einer Reitstange. VI. 92.
Vorhängeschloß VI. 73.
Vorlage der Drehbanke. VIII. 314.
Vorposserel V. 207. 226.
Vorschlaghammer. V. 208. 224. VI. 6.

W.

Wälzen, ein Flintenrohr. VII. 89. Zähne der Uhrräder VII. 273.
Wälzhammer V. 210.
Wälzzapfen V. 218. 233.
Wärmen, d. i. glüen, Kupfer IV. 142. 206. das Eisen V. 219. Stahl V. 222. Grade der Hitze. VII. 12.
Wärmesse IV. 136. 142.
Wage s. Probir- u. Gradwage.
Wagenwinde VI. 119.
Wallachkandare VI. 92.
Walze der Reitstange VI. 98. der Uhr VII. 217. 259. der Spieluhr VIII. 79. 94. 104.
Wappenschneider IV. 32.
Waschkessel IV. 168.
Wasserschwimmer, Zwecken VI. 18.
Wasserwage VIII. 243.
Weberstuhl zu Tressen III. 91.
Wechsel einer Uhr VII. 225. 285.
Wechselpistolen VII. 197.
Wechselzange III. 45.
Weidemesser VII. 105. 132.
Weinstein III. 130. 157. V. 6.
Weiser der Uhr s. Zeiger.
Weiserwerk der Uhr VII. 225. 285. 294. 308. VIII. 13. 54.
Weiße Glut des Kupfers. IV. 167.
Weißes Eisen VII. 194.
Weißglüendes Eisen V. 222.
Weißmetall V. 5.
Weißnagelschmid VI. 15.
Weissut II. 39.
Weiterhammer IV. 161. 167.

Wecker der Uhr. VII. 315.
Wellen der Bortenwirker. III. 97. der Uhrräder. VII. 272.
Wenderohr der Spritzen. V. 105.
Werkbanke II. 40. VI. 58.
Werkbrett IV. 25.
Werkbley V. 160. Werkmeister ein Grobschmid. V. 224. Werkmesser. V. 218. Werkstätter, ein Kupferschmid IV. 178
Werkzange III. 13.
Wiederdruck eines Bogens VIII. 20. 236.
Windbüchse, Lieberkühnsche VII. 180. 184. Flaschenbüchse VII. 191. 196.
Winde des Meßingwerks. IV. 193. der Kutschen. V. 246. von Eisen VI. 119.
Windeisen V. 11. 217.
Windenmacher VI. 113.
Windfang der Uhr. VII. 223. 284.
Windfangsrad VII. 304.
Windofen III. 133. V. 88. 134. 149. 157. VIII. 128.
Windpfeiffen d. Schmelzofens V. 48. 53.
Windpistolen u. Windstock VII. 196.
Windrad IV. 204.
Windröhre der Essen IV. 127. V. 220.
Winkelhaken der Schriftgießer VIII. 155. der Setzer VIII. 178. zum Zeichnen VIII. 307.
Winkelweiser VIII. 330.
Wippe der Nadler II. 42. der Thurmuhren VII. 297.
Wirbel der Spritzen V. 108. eines Schlosses VI. 65. der Reitstangen VI. 91. 94. 109.
Wißmuth IV. 76.
Wißmuthen IV. 112.
Wolfsklinge VII. 102.
Wulst von Blech u. Wulststange V. 169.
Wurm. s. Norm.
Wurmzange V. 211.

## Z.

Zängelmaaß III. 45.
Zahn von Eisen VI. 9. s. Gold- und Silberzahn.
Zahneinguß III. 6.
Zahn- oder Zainhammer V. 190.
Zaine von Meßing IV. 209.
Zacken der Gabel VI. 208.
Zangen der Diamantschneider IV. 8. 14. des Drathzugs IV. 212. VI. 168. der Grobschmiede V. 211. Verfertigung VI. 151. der Wundärzte VII. 30.
Zapfen und Zapfenloch VI. 79.

Zehnpfündiges Zinn IV. 76.
Zeichenhammer V. 211. 250.
Zeiger der Uhr VII. 291. VIII. 55.
Zerschroten, das Eisen V. 225. VI. 9.
Zeugfeiler VII. 98.
Zeugschmid VI. 142.
Zieharm der Hammerwerke IV. 132.
Ziehbanke der Drathzieher III. 33. 39. 44. 47. des Goldschmids III. 136. des Drathzugs IV. 212. des Büchsenmachers. VII. 141. 177.
Zieheisen der Nadler II. 40 des Golddrathziehers III. 32. 41. des Goldschmids III. 136.
Ziehlüfter II. 40.
Ziehwerk des Goldschlägers III. 6. 18.
Ziehzange III. 34. V. 212.
Zierlehm V. 43.
Ziermeissel V. 163.
Zifferblatt der Uhr VII. 291. VIII. 55.
Zink III. 154.
Zinn IV. 169. Versatz IV. 72. 75.
Zinnasche IV. 71. 120.
Zinngiesser IV 169.
Zügelring V. 92. 94.
Zündloch der Flinten VII. 162.
Zündlochsenker VII. 147. 163.
Zug einer Spieluhr VIII. 84.
Zugstange der Ziehbanke VII. 142.
Zugwinde VI. 132.
Zuhaltung eines Schlosses VI. 53.
Zuleginstrument. VIII. 349.
Zunder des Eisens V. 201. 221.
Zupfeisen V. 93.
Zupfen beym Drehen IV. 107.
Zurückgeschossene Schenkel der Reitstangen VI. 92.
Zusammenschweissen V. 227.
Zusammenziehen, die Bleche IV. 158.
Zusatzrad VII. 303. 304.
Zuspitzrad der Nadler. II. 41.
Zwecken s. Kammzwecken u. s. w.
Zwekhammer V. 211.
Zweyschneider, ein Bohrer. VI 147.
Zwicken beym Kupferdrucken VIII 283.
Zwingeisen VI. 187. 195.
Zwirnrad VII. 108.
Zwischgold, Goldblätter. III. 25.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Sprengel, Peter Nathanael, / Hartwig, Otto Ludwig / Behnke, J. G.,

P. N. Sprengels Handwerke in Tabellen

Bd.: 8

Berlin 1771

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- S 1565 -8
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11279046-4
VD18 80222625-001